

**UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID  
ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR**

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA



**PROYECTO FIN DE CARRERA**

Ingeniería Técnica Industrial especialidad en Electricidad

*“Diseño e instalación de la tecnología  
domótica en un bloque de viviendas”*

**AUTOR:** Álvaro Maldonado Esteban

**TUTOR:** D. Manuel Antolín Arias



## **AGRADECIMIENTOS**

*Quisiera aprovechar la presente oportunidad para agradecer en primer lugar a D. Manuel Antolín Arias, por haberme dado la oportunidad de realizar este proyecto, y por toda su ayuda prestada.*

*En segundo lugar, quisiera agradecer a todos aquellos que día a día me han prestado su ayuda y comprensión, en los buenos y malos momentos que han tenido lugar durante la realización del presente, comenzando por mi familia, pasando por mis amigos más cercanos, y terminando por todos los compañeros de universidad.*

*Mención especial merece mi novia, ya que ha sabido apoyarme y ayudarme de cerca en todo momento, dándome todo su cariño apoyo y comprensión para salir adelante.*

*Por último, no quiero terminar este pequeño escrito, sin dedicárselo especialmente a la mujer de mi vida, mi MADRE, por haber confiado en mí, desde el primer día en el que inicié este largo camino.*

**GRACIAS**



# ÍNDICE

## **0 OBJETIVO DEL PROYECTO**

<b>1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA EIB-KNX .....</b>	<b>3</b>
2.1 Introducción y argumentos del sistema.....	4
2.1.1 Áreas de aplicación .....	5
2.1.2 Principales características .....	7
2.1.3 La E.I.B.A. y KNX .....	8
2.2 Productos del sistema .....	10
2.2.1 Bus .....	11
2.2.2 Sensores .....	11
2.2.3 Actuadores .....	11
2.2.4 Componentes del sistema .....	12
2.3 Direccionado y topología.....	12
2.4 Tecnología .....	16
2.5 Instalación.....	17
2.6 Comunicación y telegrama.....	19
2.7 Ventajas e inconvenientes del sistema EIB-KNX .....	22
2.7.1 Ventajas del sistema EIB.....	22
2.7.2 Inconvenientes del sistema EIB .....	23
2.8 Herramienta de programación y puesta en marcha: ETS .....	24
2.8.1 Ejemplo de aplicación .....	24
2.9 Aplicaciones más frecuentes.....	33
2.9.1 Sistema de control de iluminación.....	33
2.9.2 Sistema de control de persianas y toldos.....	35
2.9.3 Sistema de control de temperatura: climatización.....	36

<b>3 DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROYECTO</b>	<b>38</b>
3.1 Planteamiento de las especificaciones	40
3.2 Estudio específico: funcionalidad y aplicación de los elementos más significativos instalados en las viviendas	40
3.2.1 Pantallas táctiles	40
3.2.2 Control rotatorio Prion	45
3.2.3 Estación meteorológica	48
3.2.4 Terminal de zona	50
3.2.5 Tritón	51
3.2.6 Actuador de electroválvulas	52
3.2.7 Actuador regulador de iluminación	53
<b>4 PLIEGO DE CONDICIONES</b>	<b>56</b>
<b>5 PRESUPUESTO</b>	<b>59</b>
<b>6 PLANOS</b>	<b>66</b>
6.1 Planta sótano	66
6.2 Planta viviendas	67
6.2.1 Planta baja	67
6.2.2 Planta primera	68
6.2.3 Planta segunda	69
6.2.4 Planta tercera	70
6.2.5 Planta cuarta	72
6.3 Planta cubierta	73
<b>7 CONCLUSIONES</b>	<b>74</b>
<b>8 BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>76</b>
<b>9 ANEXOS</b>	
9.1 Anexo I, presupuesto	
9.2 Anexo II, planos	
9.3 Anexo III, ITC-BT 51	

---

# 0. OBJETIVO DEL PROYECTO

---

## **0. Objetivo del proyecto.**

Se redacta el presente documento, con la intención de realizar un estudio de la domótica en el momento actual, considerándose sus ventajas e inconvenientes, costes actuales y costes previsibles y su incursión en el entorno habitual de uso, para tratar de aplicarlo a un bloque de viviendas.

Los principales objetivos a alcanzar en el transcurso del proyecto serán el diseño, presupuestado, e instalación de la tecnología domótica implementada mediante el Bus de instalación europeo (EIB, según terminología anglosajona) en un bloque de viviendas y dos locales comerciales, situado en la parcela M28-2 Soto del Henares, Torrejón de Ardoz (Madrid).

El bloque de viviendas en cuestión consta principalmente de dos edificios prácticamente simétricos, que se dividen en 4 escaleras en las que podemos encontrar distintas viviendas de diversos tipos, ya sean viviendas de una única planta o viviendas de dos plantas. Todas ellas, además de adquirir un sistema domótico, se interconectarán de forma que centralicemos todas las alarmas en la conserjería del edificio

En el transcurso del proyecto, cabe señalar que no se han tenido en consideración los criterios económicos a la hora del diseño de la instalación, puesto que al tratarse de un proyecto docente, nos ha parecido más importante la idea de sensorizar y equipar al máximo cada una de las viviendas, para dar una visión al lector de la gran cantidad de dispositivos y prestaciones de las que dispone este sistema actualmente en el mercado.

A lo largo del desarrollo del mismo, se plantean diversos puntos esenciales para que el lector se familiarice con el mundo domótico, y de esta forma, le pueda servir como referencia para adentrarse en el conocimiento de las empresas que dominan el sector y le sirva de idea y comparativa en cuanto a tecnologías, precios y prestaciones se refiere.



---

# 1. INTRODUCCIÓN

---

## **1. Introducción**

Con motivo de los avances informáticos sufridos en los últimos años, el sector eléctrico no quedándose atrás y aprovechando el uso de estos avances, con la tecnología ya existente, se plantea la idea de centralizar las órdenes y las funciones del uso doméstico con el fin de evitar tareas repetitivas e incómodas.

La tecnología ha marcado un desarrollo creciente en todo el mundo, llegando a un nivel tal que una casa pueda realizar por ella misma sus tareas domésticas, además de contener un sistema integrado de seguridad, ventilación, alumbrado...

De aquí surge el concepto de domótica, que es la integración de la tecnología inteligente, que permite automatizar una vivienda, aportando servicios de gestión energética, seguridad, bienestar y comunicación, y que pueden estar integrados por medio de redes interiores y exteriores de comunicación, cableadas o inalámbricas, y cuyo control goza de cierta ubicuidad, desde dentro y fuera del hogar. [1]

Las posibilidades de la domótica son innumerables y permiten un paquete de servicios absolutamente personalizado y adaptado a los habitantes de la vivienda. La tecnología pues, hará posible que la vivienda del futuro sea todo lo cómoda, segura y efectiva que el usuario pueda imaginar.

A principios de los años 70 se crean las primeras viviendas inteligentes en un proyecto llamado “Smart House”. El sistema utilizado consistía en utilizar la instalación eléctrica convencional para el envío de mensajes que luego otros receptores los convertirían en órdenes. A raíz de esto, los distintos países y las más grandes empresas del sector, para no quedar atrás comenzaron a realizar estudios, y de estos estudios nacieron los sistemas automatizados que conocemos hoy en día.

Actualmente, se están llevando a cabo esfuerzos por parte del mercado para conseguir el control remoto de la vivienda. La principal diferencia entre el control remoto desde fuera y el control remoto desde dentro, radica en la frecuencia de uso de los dispositivos domóticos de la vivienda. El control remoto de los dispositivos del interior de la vivienda, se orienta a un uso más frecuente de los mismos, como pueden ser acciones del tipo subir/bajar las persianas y toldos, encender/apagar las luces de la casa, cambiar el canal de la televisión o poner música relajante mientras se toma un ducha.

Sin embargo, el control remoto desde fuera de la vivienda, se enfoca hacia un uso puntual de los dispositivos. La persona se encuentra fuera de la vivienda, y desea realizar una actividad concreta como si se conectara “in situ”, como por ejemplo la comprobación de que todas las luces están apagadas, control de la calefacción, o que todos los controles de alarma se encuentran activados.



En general, se define un entorno inteligente como aquel capaz de integrar conocimientos acerca de sus habitantes y lo que les rodea, con el fin de cumplir ciertos objetivos de confort y eficiencia. Dichos objetivos están orientados a adaptar las condiciones del entorno a las preferencias del usuario y a reducir el esfuerzo del mismo en la realización de sus tareas cotidianas.

Para alcanzar estos objetivos, un sistema domótico consta de en un conjunto de dispositivos que permiten almacenar información sobre el entorno (sensores), y un conjunto de dispositivos que permiten alterar las condiciones de dicho entorno (actuadores). El sistema evaluará los datos recogidos por los sensores y, en base a los objetivos previamente establecidos, empleará los actuadores para tratar de modificar las condiciones del entorno.

La forma en que el sistema decide las actuaciones necesarias en función de la información que le proporcionan sus sensores constituye la verdadera problemática de la domótica, ya que requiere de la interpretación de datos procedentes de fuentes muy dispares ubicadas en diferentes lugares de la vivienda.

---

## 2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA EIB-KNX

---



## **2. Descripción del sistema EIB-KNX**

La primera cuestión que se presenta antes de la ejecución del proyecto fue la elección del sistema domótico a utilizar. Desde el primer momento, mi decisión fue tajante, y enfocada al EIB, dado que hoy en día es uno de los sistemas más desarrollados en el mundo de la tecnología inteligente, constituido por un conjunto de empresas (en su mayoría alemanas) y llevando más de 20 años en el mercado de la automatización penetrando lentamente en un mercado reticente como es la construcción pese a que es un sistema muy robusto y fiable. A pesar de eso, existen varios sistemas que más adelante desarrollaremos, indicando las diferencias con el sistema elegido.

El EIB es una solución específica para redes en hogares y edificios. El estándar está regulado por una asociación independiente (*European Instalation Bus Academy*, EIBA) y la cantidad de aparatos posibles a instalar es enorme, cubriendo prácticamente todo lo que podamos imaginar, desde lo más sencillo a lo más complejo.

Una vez instalado, la configuración del sistema se hace por medio de un software gráfico, orientado a objetos y muy intuitivo, con el nombre genérico de ETS (*Eib Tools Software*), al que distintos fabricantes dan nombre diferentes (HES, Tebis, Domotik,...) lo cual no resulta un inconveniente, dado que al respetar el estándar, todos son compatibles con los elementos de cualquier fabricante.

Como sistema distribuido, el software sólo es necesario mientras se modifica o definimos la parametrización de la instalación. Una vez que lo tenemos definido, los dispositivos “*recuerdan*” lo que tienen que hacer y todo funciona aunque desconectemos el ordenador.

El funcionamiento del sistema requiere que cada elemento que conectamos o desconectamos (ya sea de entrada o de salida) disponga de una pequeña unidad de control que se ocupará de las tareas de codificar o decodificar los telegramas enviados o recibidos. Por ejemplo, si queremos controlar las lámparas normales del techo (halógenos, fluorescentes,...), debemos conectarlas primero a un actuador, y a su vez este lo conectaremos al Bus, de donde tomará la energía que necesita para su funcionamiento y transmitirá órdenes a la lámpara en función de los telegramas que reciba.

Es importante señalar, que una instalación de Bus, es bastante más sencilla que una instalación normal. En cualquier instalación normal, hay que asociar interruptores con luces y enchufes, y asociarlos también por habitaciones y departamentos; con el EIB, lo único que hay que hacer es repartir el cable Bus a cada elemento de la instalación, para posteriormente programar a cada dispositivo las funciones deseadas

La configuración o asociaciones de departamentos, salas, interruptores...se realizará más tarde con el programa y además se podrá variar esta configuración tantas veces como se desee.

## 2.1 Introducción y argumentos del sistema.

Los sistemas gestionados mediante la tecnología domótica actúan tomando información de unas entradas (sensores o mandos), la procesándola y emitiendo órdenes a través de unas salidas (actuadores) con el objeto de conseguir comodidad, gestión de energía o protección de las personas, animales o bienes.

En la actualidad, cada vez se instalan más funciones en las edificaciones debido a la necesidad de ahorrar energía así como la búsqueda de más comodidades y de soluciones tecnológicas más avanzadas. Si a esto le unimos las grandes limitaciones de las que gozan los sistemas de instalaciones eléctricas convencionales, surge como solución los sistemas por bus de datos, capaces de comunicar todos los componentes de la instalación eléctrica entre sí.

Inmediatamente nos surge la necesidad de preguntarnos por las aportaciones que nos ofrece este tipo de sistema, que podemos distinguir claramente en dos grupos:

### ¿Qué ganan los usuarios?

Los sistemas inteligentes EIB ofrecen la tecnología y automatización necesarias para permitir al usuario interactuar con su entorno mejorando su calidad de vida.



- Podrá despreocuparse de muchas tareas rutinarias
- Conseguirá un alto nivel de confort, gracias al control personalizado de los servicios.
- Aumentará la seguridad de bienes y personas.
- Ahorrará energía
  
- Podrá controlar cómodamente y de forma remota el estado de todos los elementos interconectados en el sistema (vía internet, teléfono móvil, sms, PDA, etc...)

### ✚ ¿Qué ganan los profesionales?

EIB ofrece por su parte grandes beneficios y plenas garantías a los profesionales del sector entre los que destacan arquitectos, ingenieros, instaladores, proveedores...



- Tienen toda la calidad y fiabilidad del estándar europeo EIB.
- Ofrecen la máxima flexibilidad y garantizan toda la escalabilidad necesaria, permitiendo realizar rápidas y sencillas modificaciones en cualquier momento.
- Ahorran tiempo y esfuerzo respecto a los instaladores tradicionales.
- Consiguen el alto nivel de eficiencia energética y sostenibilidad del edificio que persiguen hoy en día las ingenierías y estudios de arquitectura.
- Hacen que todos los servicios estén disponibles en cualquier momento y en cualquier lugar, con aparatos fáciles de programar y con los que se interactúa de forma muy sencilla e intuitiva.

#### 2.1.1. Áreas de aplicación:

Aunque resulta realmente difícil fijar los límites de la domótica, hasta el momento, las áreas principales del hogar a las que más directamente afecta se reducen básicamente a cuatro:

- *Automatización y control:*  
Incluye el control (abrir / cerrar, on / off y regulación) de la iluminación, climatización, persianas y toldos, puertas y ventanas, cerraduras, riego, electrodomésticos, suministro de agua y gas etc. De esta forma, y mediante temporizadores y relojes, el sistema se encargará de gestionar el consumo energético de la vivienda, logrando una alta eficiencia.

- *Seguridad:*

Mediante la tecnología domótica, se consigue integrar tres sistemas de seguridad de la vivienda que normalmente se encuentran controlados de forma independiente:

- ✚ Seguridad de los bienes: gestión de control de acceso y de presencia, en incluso simuladores que permiten de cara al exterior dar una imagen de vivienda habitada. En este apartado se pueden incluir todo lo que se refiere a alarmas de intrusión.
- ✚ Seguridad de las personas: especialmente indicado para personas mayores y enfermos. En este apartado pueden incluirse todo tipo de alarmas personales que se deseen instalar en la vivienda.
- ✚ Incidentes y averías: mediante el uso de sensores, se pueden detectar todo tipo de alarmas técnicas (incendio, humo, agua, gas, fallo de suministro eléctrico).

- *Telecomunicaciones:*

Quizá la principal característica de la domótica sea la integración de sistemas, por lo que muchas veces aparecerá su red interconectada a diferentes dispositivos como el teléfono o al videoportero. Incluye transmisión de voz y datos con redes locales (LAN) para compartir acceso de alta velocidad a Internet, recursos y el intercambio entre todos los equipos. Además permite disfrutar de nuevos servicios como Telefonía sobre IP.

- *Audio y vídeo:*

Incluye la distribución de imágenes de video capturadas con cámaras dentro y fuera de la casa a través de internet. Otra parte de audio/video trata del entretenimiento como el multi-room y el “cine en casa”.

Con la integración de las específicas funcionalidades de estos sistemas, se pueden crear servicios de valor añadido, como por ejemplo la automatización de eventos (apagar y encender iluminación exterior, riego, regular temperaturas...)

Otra opción son los escenarios tipo “me voy de casa”, que con sólo pulsar un botón, podemos bajar todas las persianas, apagar la iluminación, armar la casa, desactivar la climatización; “cine en casa” que de una manera rápida y sencilla podemos bajar las persianas del salón, bajar la luz al 25%, armar la planta baja, encender el amplificador, el proyector y bajar la pantalla motorizada; “Cena”, mediante el cual regulamos la iluminación del salón y comedor, ponemos la música de fondo y encendemos la iluminación de la terraza.



También podemos recibir avisos por teléfono, mediante lo cual podemos estar informados vía sms o bien vía email de la llegada o salida de terceros en la vivienda (hijos, asistenta, etc.) o por el contrario, la ausencia de actividad si se queda alguien en la vivienda durante un determinado período de tiempo, enfocada a niños, ancianos...

### 2.1.2. Principales características del sistema EIB.

El Bus de Instalación Europeo es un completo sistema integrado de automatización y control de edificios y viviendas, destinado a la aplicación de soluciones gradualmente compatibles, flexibles y rentables que corresponde así a las necesidades y requerimientos de los instaladores eléctricos durante las diversas fases de un proyecto, desde la planificación, instalación, puesta en marcha y el funcionamiento normal del sistema, hasta el mantenimiento del mismo.

Entre las características principales que definen este sistema, podemos destacar las que a continuación se exponen:

- Es un sistema descentralizado, lo que implica que la programación de todos los componentes se realiza de forma individual y a través de un PC.  
Al disponer todos los componentes Bus de su propia inteligencia, no resulta necesaria una unidad central de control (p.ej. un ordenador). EIB es muy versátil y modulable, puede ser utilizado tanto para pequeñas instalaciones (viviendas) como en proyectos mucho más grandes (hoteles, edificios administrativos...). Gracias a esta flexibilidad de la tecnología cualquier instalación puede ser fácilmente adaptable a las necesidades cambiantes del usuario.
- Es un sistema no propietario, puesto que no existe ninguna marca comercial detrás de EIB, y sus fabricantes (ABB, JUNG, SIEMENS...) se encuentran detrás de la EIBA.
- Utiliza como medio de comunicación el cable bus, alimentado mediante 24 VDC, el cual sirve para alimentar a todos los componentes del sistema, y además hace las funciones de comunicar cada uno de ellos entre sí.  
El bus de control se tiende paralelo al cableado de 230V, logrando multitud de ventajas entre las que podemos destacar el ahorro de cable en comparación a una instalación convencional (hasta un 60%), un incremento en el número de funciones del sistema, y la consecuente mejora de calidad de la instalación.
- Mediante el EIB, se pueden controlar, comunicar y vigilar todas las funciones de servicio y su desarrollo, con una única línea común.
- La instalación en un edificio se puede realizar de un modo más sencillo desde el principio, y después se puede ampliar y modificar sin problemas. Ante cambios de uso o reorganización del espacio, el EIB consigue una adaptación rápida y

sencilla, mediante una fácil ordenación (cambio de parametrización) de los componentes del bus, sin necesidad de un nuevo cableado.

Características de edificios “inteligentes”		
SISTEMA TÉCNICO	USUARIOS	CONSTRUCTIVO
Integración	Mejora de la calidad de vida	Previsión de canalizaciones
Ampliación de servicios	Seguridad de las personas y de los bienes	Cerramientos, puertas y ventanas
Flexibilidad	Facilidad de comunicación entre las personas	Sistemas de aislamiento
Reprogramación	Optimización de los consumos energéticos	Elementos de corte/paso de agua, gas, etc.
Compatibilidad de los formatos de información	Respeto y equilibrio con el entorno	Aplicación de la normativa
Compatibilidad de los sistemas físicos		

### 2.1.3. La EIBA y KNX.

La EIBA fue fundada en 1974 por la Fundación Europea para la Gestión del Desarrollo (EFMD) y en estrecha colaboración con el Instituto Europeo de Estudios Superiores de Administración (EIASM).

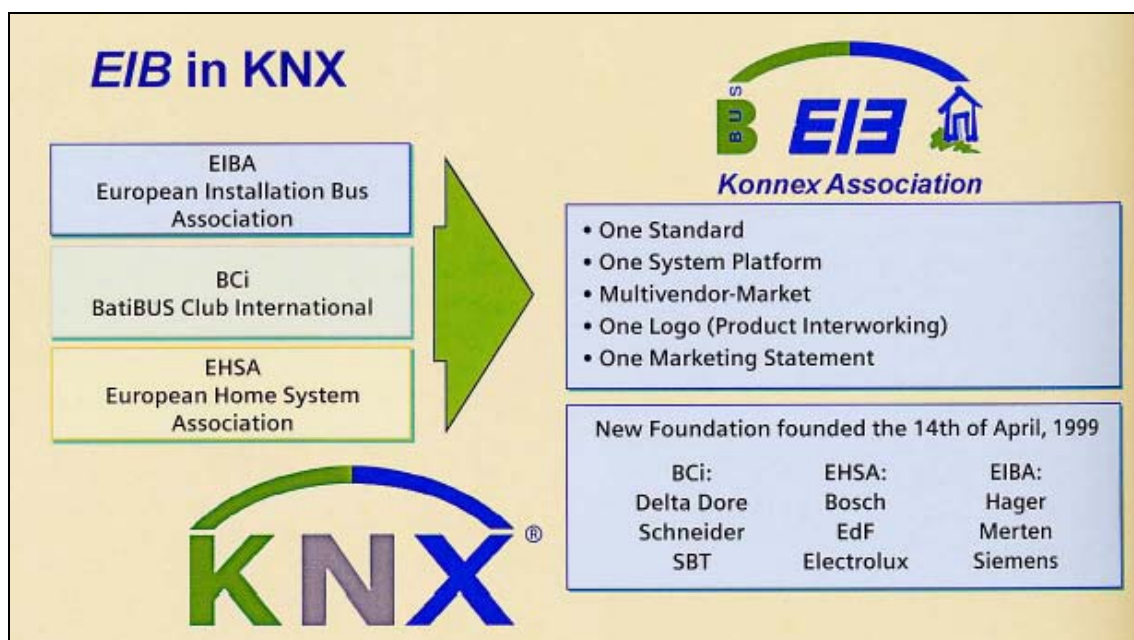
Se distingue de muchas otras asociaciones en que los miembros provienen de una amplia variedad de disciplinas y orígenes funcionales y comparten el mismo objetivo común de utilizar el contexto internacional para cruzar las fronteras intelectuales.

La EIBA es una asociación de empresas punteras en instalaciones eléctricas, que se han unido para impulsar el desarrollo en la técnica de sistemas de gestión de edificios y para poder ofrecer en el mercado europeo un sistema unitario de alta fiabilidad. [2]

Más de 110 miembros, que como fabricantes cubren el 80% de la demanda de aparatos de instalación eléctrica en Europa, pertenecen a la asociación y constituyen un estándar unitario. Nuevos asociados y licenciarios entran a formar parte día a día. Profesionales y usuarios continúan disponiendo de la libre elección de los productos de diferentes fabricantes y de sus soluciones técnicas, plenamente intercambiables entre sí.

A finales de 1992, varias empresas españolas plantean la idea de crear una Asociación de empresas que se dedican a fabricar productos relacionados con la tecnología EIB. A comienzos de 1993 se formaliza oficialmente la Asociación EIBA España. Una de las primeras tareas es la cuantificación del mercado nacional, lo que debido a la escasez de datos se presenta difícil. Otra prioridad es la estrecha colaboración con el órgano central EIBA International.

En 1999, las Asociaciones internacionales EIBA, BatiBus y EHS deciden unir fuerzas creando la Asociación KONNEX, que finalmente pasa a llamarse KNX Association.



Siguiendo siempre los pasos del organismo central, se reestructura la Asociación española a lo largo de los años en varias ocasiones, con la correspondiente adaptación del nombre incluido.



Finalmente, en junio de 2007, los socios aprueban un profundo cambio de la estructura, abriendo la Asociación a todas las empresas que de alguna forma fabrican, comercializan, integran, instalan o promueven productos y/o servicios relacionados con la tecnología KNX. El cambio de estatutos incluye también la adopción del actual nombre, Asociación KNX España.

La asociación KNX España, es una asociación independiente, pero que colabora estrechamente con la organización KNX Association, que tiene su sede en Bruselas.

Todas las empresas y entidades radicadas en España que desean participar activamente están invitadas a unirse para aprovecharse de las ventajas de una asociación reconocida en el ámbito domótico e inmótico en el territorio nacional.

Actualmente miembros tan importantes y reconocidos como ABB, Legrand group, SCHNEIDER Electric Industries, Siemens, Simon... forman parte de la asociación KNX España.

Los principales objetivos de esta asociación son los siguientes:

- Desarrollar la aplicación del estándar KNX en todo tipo de construcciones, ya sean viviendas, oficinas, residencias...
- Promocionar el desarrollo de aplicaciones, productos y servicios.

Hoy en día, la asociación cuenta con multitud de ventajas, entre las cuales podemos destacar la calidad y certificación del producto KNX, la fácil adaptación a diferentes tipos de construcciones, ya sean edificios de nueva construcción o ya existentes, la facilidad de KNX para soportar diferentes modos y medios de comunicación...

## **2.2 Productos del sistema.**

El primer paso para que la domótica sea una realidad, es que todos o al menos la mayoría de los elementos presentes en la viviendas sean inteligentes.

En la actualidad, ya existen electrodomésticos y otros aparatos que disponen de estas prestaciones y el resto de los dispositivos, sobre todo los más sencillos (luces, electroválvulas...) se pueden conectar por medio de actuadores de uso general.

Existen diversas formas de transmisión de señales de unos dispositivos a otros. En nuestro caso, las utilizadas son transmisión por bus y la transmisión por infrarrojo.

En cualquier caso, la información enviada por unos y por otros debe ser compatible para que el sistema trabaje como debe.

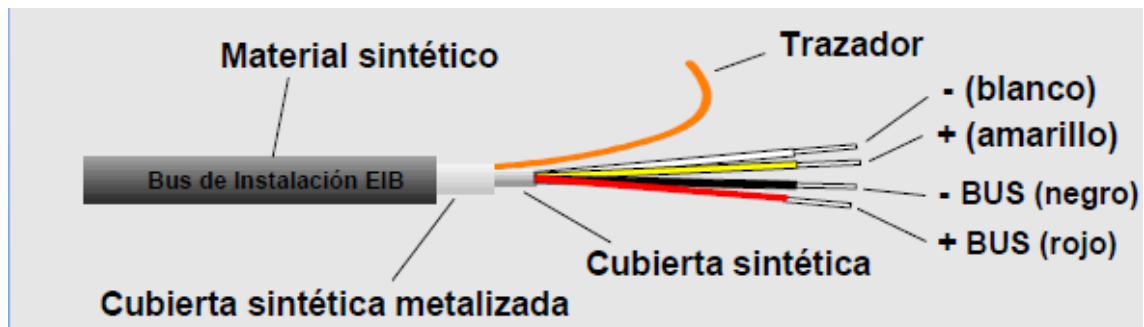
En cuanto a la programación de los elementos o dispositivos incorporados a las viviendas, prácticamente todos los sistemas domóticos se basan en un control distribuido donde, cada aparato tiene su cierto grado de inteligencia y por tanto no necesitan estar conectados a una unidad central para realizar sus funciones. Una vez realizada la parametrización de la instalación (asociar interruptores con luces, programar horas...) el ordenador ya no es necesario.

Resulta importante ver que el término programación no es demasiado apropiado ya que, de forma natural, tendemos a asociarlo con algo complejo cuando en

realidad el software disponible es tan sencillo, cómodo e intuitivo que cualquiera puede utilizarlo sin estar especializado.

A continuación, se citan y desarrollan algunas de las características más importantes de los principales productos del sistema, los cuales son totalmente indispensables en toda instalación domótica que se precise.

### 2.2.1. Bus.



El cable Bus requiere una instalación fija, en locales secos y húmedos, así como para su instalación en exterior es necesario que esté protegido contra la radiación solar.

El Bus para perfil DIN conecta los dispositivos entre sí con ausencia de hilos. Cuenta con algunas indicaciones importantes para su instalación como cubrir las partes no utilizadas del carril de datos, no debe ser cortado, y no debiéndose instalar aparatos Bus sobre aparatos de la red de fuerza con pérdidas importantes.

### 2.2.2. Sensores.

Son los elementos que suministran la información al Bus. Su función es percibir cambios de estado y transmitir la información en forma de telegrama a los actuadores.

Existen diversos tipos de sensores, dependiendo de la información que captan, tales como sensores de temperatura, de viento, pulsadores, sensores de movimiento, etc...

### 2.2.3. Actuadores.

Estos dispositivos son los encargados de recoger la información del Bus, recibiendo telegramas procedentes de los sensores, y transformando las órdenes recibidas en acciones. Existen varios tipos de actuadores, ya pueden ser de persianas y toldos, de regulación (dimmer), de conmutación, etc...

#### 2.2.4. Componentes del sistema.

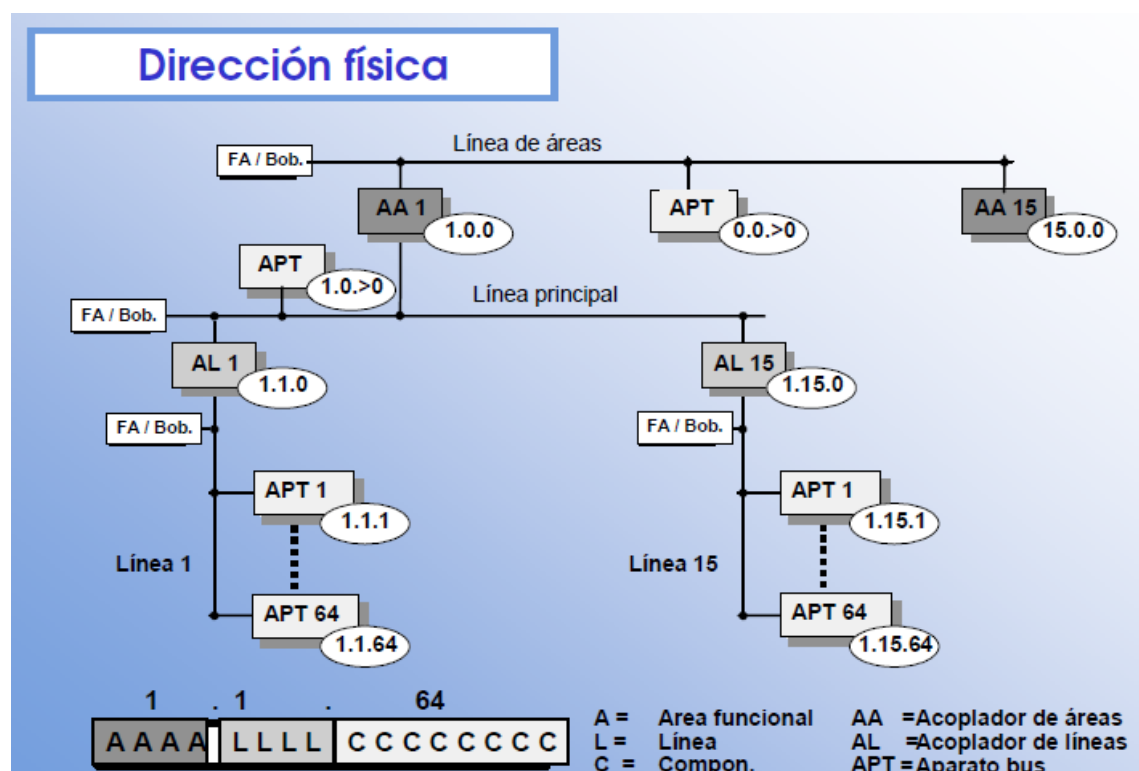
Son dispositivos que aun no teniendo una función concreta y determinada en la instalación, son indispensables para el correcto funcionamiento de la misma. Dentro de este apartado, podemos incluir desde dispositivos encargados de alimentar el sistema y filtrar las señales, hasta elementos interface y acopladores de línea o área.

#### 2.3 Direcccionado y topología.

Cada uno de los dispositivos que cumple con la norma EIB, dispone de dos direcciones, que contienen 16 bits respectivamente; Por un lado se encuentra la dirección física, que identifica un componente de forma individual y única en la instalación, y por otro lado se encuentra la dirección lógica, que está relacionada con la función, estableciendo con que otros mecanismos se va a comunicar y la información a intercambiar. Ambas son asignadas al preparar la instalación mediante el ETS pero tienen funciones diferentes y son mutuamente excluyentes (se utiliza una u otra).

A continuación, se intentará detallar más en profundidad cada una de las dos direcciones a las que nos hemos referido:

- Dirección física:





La dirección física sólo se utiliza por parte del ETS, y sólo se encuentra vigente en el momento en que se parametriza y programa la instalación. Su función es identificar cada uno de los dispositivos diferenciándolos de los demás.

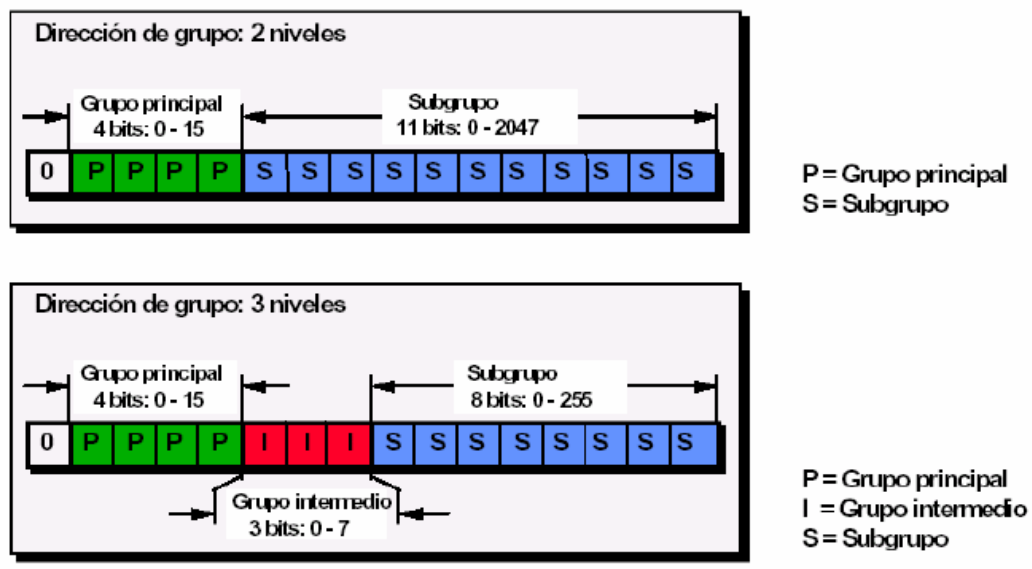
Esta dirección es asignada en función de la posición que el elemento al cual le estamos asignando la dirección física ocupe en el diagrama anterior, y tal y como se aprecia en el mismo, la dirección queda definida por un conjunto de 16 bits, siendo los cuatro primeros correspondientes al área en el que se encuentra nuestro dispositivo, los cuatro siguientes a la línea y los ocho restantes quedan destinados a la identificación del mismo.

- Dirección lógica:

La dirección lógica o de grupo es con la que trabajará realmente la instalación y no tiene porqué ser exclusiva para un dispositivo, pudiendo ser compartida por varios. Su función es asociar a grupos de elementos que deberán actuar a la vez.

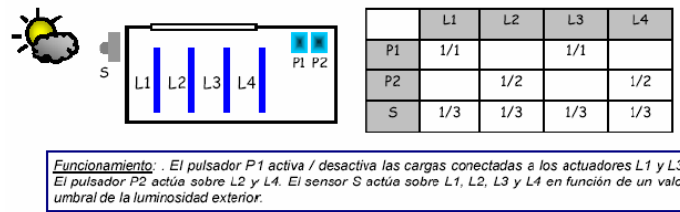
Se pueden utilizar dos tipos de direccionamiento lógico: de dos y tres niveles, dependiendo de las necesidades en la jerarquización de las funciones del sistema.

### Dirección lógica (o de grupo)



Para una mejor comprensión del concepto de dirección lógica, se propone al lector el siguiente ejemplo, que explica perfectamente el significado de la misma.

Tal y como se muestra en la figura siguiente, sean dos pulsadores y un sensor de luminosidad que gobiernan la iluminación de una estancia de nuestra vivienda:

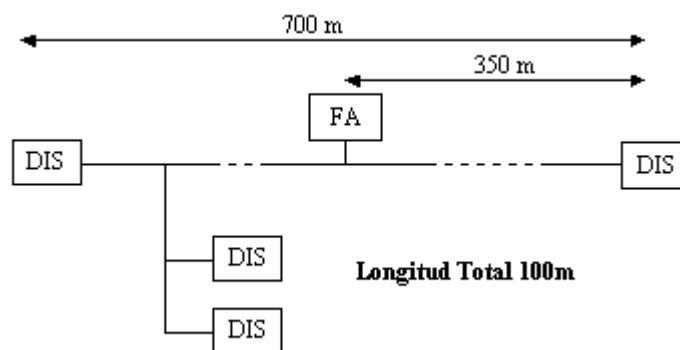


De esta forma, el pulsador P1 activa y desactiva las cargas conectadas a los actuadores L1 y L3, el pulsador P2 actúa sobre los dispositivos L2 y L4, y por último, el sensor S actúa sobre L1, L2, L3, y L4 en función del valor de luminosidad exterior.

En cuanto a la topología del sistema, podemos decir que ésta define perfectamente la forma en que se deberá disponer el cable Bus a la hora de realizar la instalación del mismo y conectarlo a los diversos dispositivos, existiendo básicamente tres configuraciones bien diferenciadas: topología en árbol, estrella o bus.

La topología de la red es libre, siempre y cuando se respeten las siguientes condiciones:

- Que haya al menos una fuente de alimentación.
- Que la longitud total no supere los 1000 m.
- Que la distancia mínima entre la fuente de alimentación y un dispositivo sea menor de 350 m.
- Que la distancia mínima entre dispositivos no supere los 750 m.



La topología de conexión de dispositivos contempla 3 niveles de conexionado:

La mínima unidad de conexionado es la línea. Las líneas están capacitadas para soportar hasta un máximo de 64 componentes (siempre dependiendo de la capacidad de la fuente de alimentación).

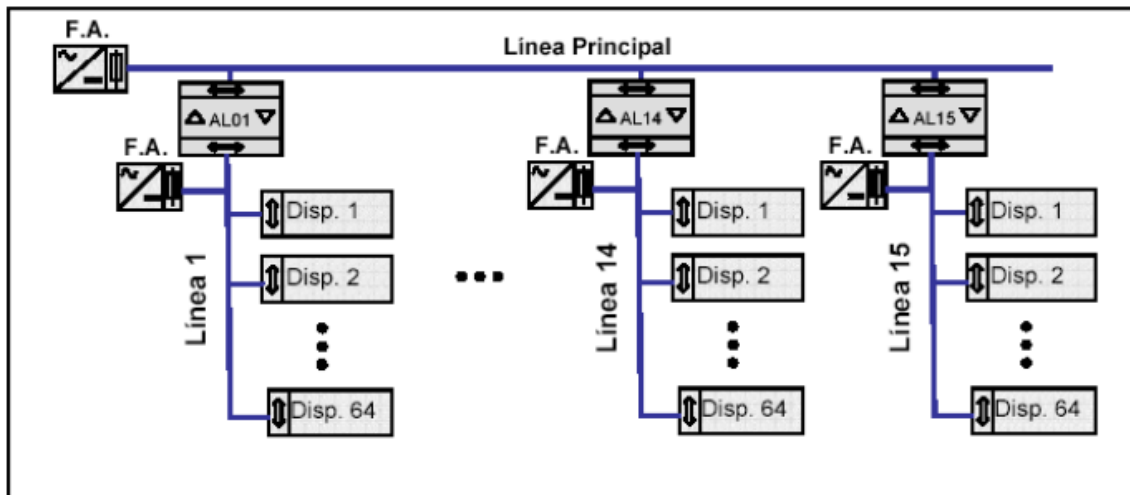
Por su parte, las líneas se agrupan en áreas. El área se compone de una línea principal, de la que pueden llegar a colgar hasta un máximo de 15 líneas



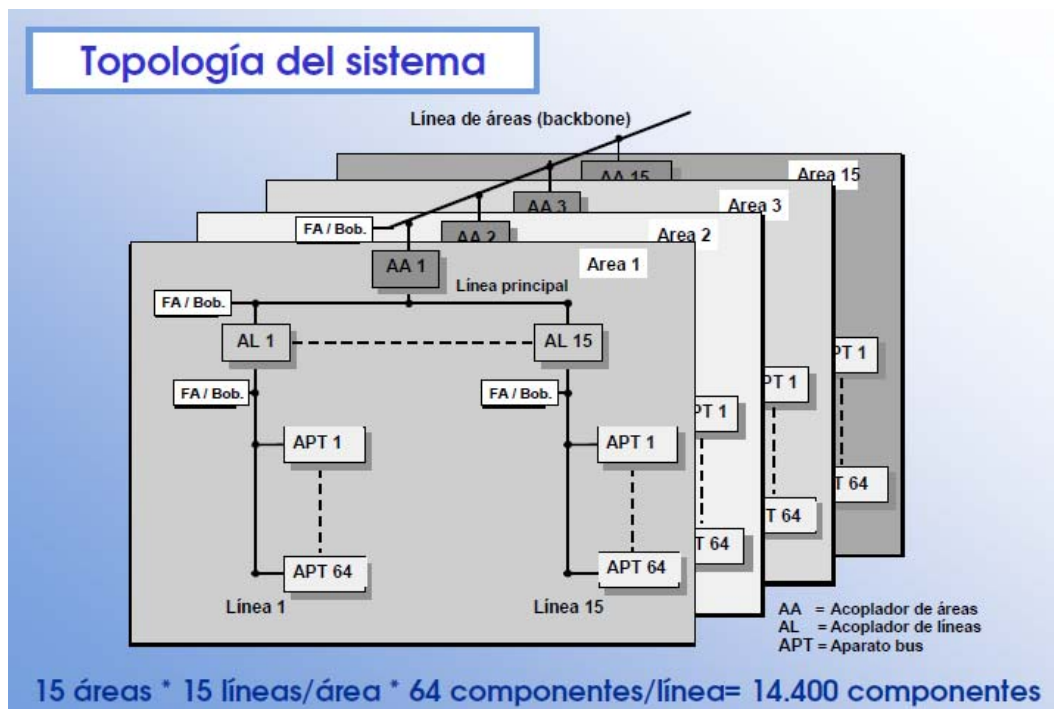
secundarias. Cada una de las líneas secundarias, ha de conectarse a la línea principal mediante un dispositivo denominado acoplador de línea.

Además, la línea principal debe estar dotada de su propia fuente de alimentación. En la figura de la parte inferior, se representa una posible configuración de un área.

Con un sencillo cálculo, se puede comprobar, que un área está capacitada para llevar asociados a ella mima, hasta un máximo de 960 componentes.



Además, si nuestra instalación es suficientemente grande, se puede dar el caso de que se necesiten colocar aún más componentes. Por ello, existe la posibilidad de conectar hasta un máximo de 15 áreas entre sí, que permitirá integrar hasta un máximo de 14.400 dispositivos.



## 2.4 Tecnología.

La aparición de internet en el entorno doméstico ha abierto la puerta a nuevos servicios y aplicaciones en el hogar, otorgando a la vivienda una mayor capacidad de comunicación tanto interna como de su relación con el mundo exterior.

La repercusión que este hecho crea pues, es doble: Por un lado surge la aparición de nuevos productos que den respuesta a nuevas necesidades de comunicación en la vivienda, mientras que por otro lado surge la necesidad de diseñar los productos domésticos tradicionales, que adquieren nuevas funciones debido a ese incremento de comunicación.

El nuevo mundo de la domótica se basa en la disponibilidad de la red doméstica, las pasarelas de comunicación y la existencia de equipos domésticos con nuevas capacidades y prestaciones de comunicación y control.

La red doméstica es el proceso o sistema, que usa diferentes métodos y equipamientos, y provee la mejora del estilo de vida en el hogar, haciendo de éste un lugar más cómodo, seguro, fiable y eficiente.

En la práctica podemos considerar como red doméstica cualquier conexión o interacción entre dispositivos que intercambian información o recursos dentro de una misma vivienda, debiendo hacer uso de distintas redes físicas, así como pasarelas domésticas e interfaces de usuario.

La normativa ICT (Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones) exige que se garanticen la provisión de los servicios de telefonía, televisión y telecomunicaciones por cable en las nuevas viviendas, debiéndose ampliar estas últimas para poder ofrecer al usuario la amplia gama de servicios deseada.

Dentro de una misma vivienda, podemos encontrar varias redes domésticas claramente diferenciadas como pueden ser la red de datos, la red de entretenimiento y la red domótica.

La red de datos permite usar una misma red para la distribución de ficheros entre ordenadores, compartir dispositivos y aplicaciones y hablar por teléfono, permitiendo acceder a internet desde cualquier estancia en el hogar.

La red de entretenimiento está enfocada a la distribución de audio y video en el hogar, permitiendo al usuario múltiples funciones como consultar el correo electrónico en cualquier pantalla disponible para su uso, escuchar música relajada mientras toma un baño, y diversas opciones más que dotan a la vivienda de un confort envidiable.

En cuanto a la red domótica, debemos destacar que su función principal es el control en sí de cada uno de los dispositivos del sistema, es decir, es aquella que integra los dispositivos y sensores para la automatización y control del hogar.

La siguiente imagen ilustra la comparativa en cuanto a criterios tecnológicos se refiere entre los diversos sistemas domóticos que tenemos disponibles hoy en día en el mercado.

Medios físicos	Topología del sistema	Sistemas
Par Trenzado (TP)	Bus	Abiertos / Propietarios
Corrientes Portadoras (PL)	Estrella	
Radio Frecuencia (RF)	Anillo	
Infrarrojos (IR)	Árbol	
Pasarelas Residenciales	Combinaciones	
		<b>Velocidad de Transmisión</b>
		50 bps >> 500 MB

La tecnología utilizada EIB-KNX goza de las siguientes características:

- ✚ Como ya hemos comentado anteriormente, en la asociación se encuentran más de 140 fabricantes.
- ✚ KNX incluye tres modos de funcionamiento:
  - S-Mode (System Mode): Configuración EIB actual.
  - E-Mode (Easy Mode): Programación de dispositivos en fábrica.
  - A-Mode (Automatic Mode): Sistema Plug&Play.
- ✚ Arquitectura descentralizada, extremo a extremo.

## 2.5. Instalación.

Con el paso de los años, y a lo largo de los mismos, las instalaciones han ido evolucionando, de tal manera que hoy en día, las instalaciones actuales suponen multitud de ventajas en cuanto a seguridad, ahorro de costes, y comodidad se refiere.

La siguiente tabla muestra los aspectos comparativos que diferencian una instalación convencional de una instalación mediante EIB.

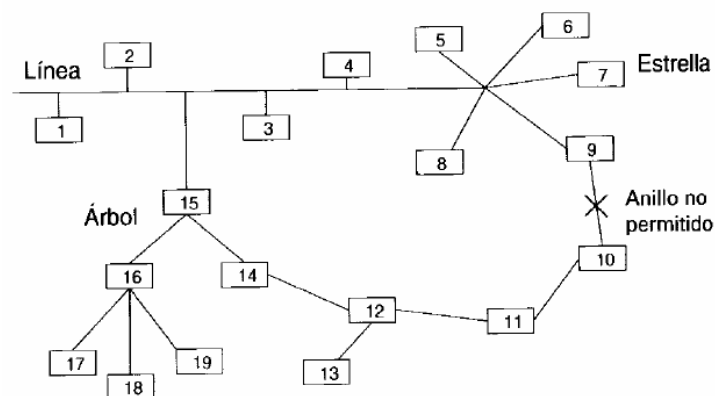
INSTALACIÓN CONVENCIONAL	INSTALACIÓN ABB i-bus® EIB
Cableado punto a punto	Línea dedicada bus
Mayor cantidad de cables	Menor cantidad de cables
Necesidad de un control centralizado	Ausencia de control central
Dispositivos periféricos sin "inteligencia"	Mecanismos con inteligencia
Dispositivos dedicados a una sola función	Mecanismos con aplicaciones configurables
Interoperabilidad dependiente del cableado	Interoperabilidad y flexibilidad

El procedimiento a seguir a la hora de montar una instalación es el siguiente:

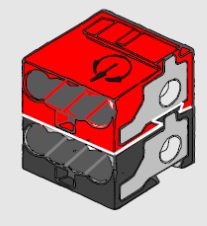
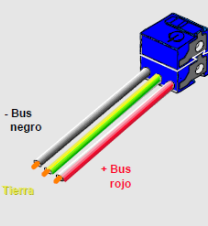
1.	Comprobar si se han respetado las longitudes de cable permitidas
2.	Comprobar visualmente el marcado de los extremos del cable bus
3.	Comprobar la instalación buscando conexiones inadmisibles de cable
4.	Medir la resistencia de aislamiento de los cables bus
5.	Comprobar la polaridad de todos los aparatos bus
6.	Medir la tensión en cada extremo del cable bus (mínimo 21V)
7.	Guardar un registro de los resultados de la comprobación

Como se ha especificado anteriormente, la planificación del tendido de cable Bus ha de realizarse con especial cuidado de respetar las distancias máximas admisibles entre componente y componente (700m) y entre fuente de alimentación y componente (350m).

Además, a la hora de realizar el tendido, podemos seguir hasta tres tipos de distribución, ya sea distribución en línea, distribución en estrella o distribución en árbol.



En toda instalación, existen componentes, que no siendo “inteligentes” son indispensables para el correcto funcionamiento de la misma. Los que a continuación se mencionan, son dispositivos utilizados en el tendido del cableado, de los que se especificará cada una de sus funciones.

 <p>Bloque de conexión al bus</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uniones, extensiones o conexiones se realizan mediante los bloques de conexión al bus</li> <li>El cable bus sólo debe terminar en el propio aparato bus o en este terminal</li> <li>Permite quitar aparatos bus sin interrumpir el bus</li> <li>Protección mecánica contra la separación de los conductores</li> </ul> <p>Utilización</p>
 <p>Protección contra sobretensiones en el bus</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para aparatos bus conectados a la red de potencia</li> <li>Para acopladores de línea y área en ambos lados</li> <li>Para aparatos bus instalados en pared conductoras, en las cercanías de tuberías de agua, de tuberías de gas, et</li> <li>Para extremos libres de cable bus</li> <li>En el límite de edificios</li> </ul> <p>Utilización recomendada</p>

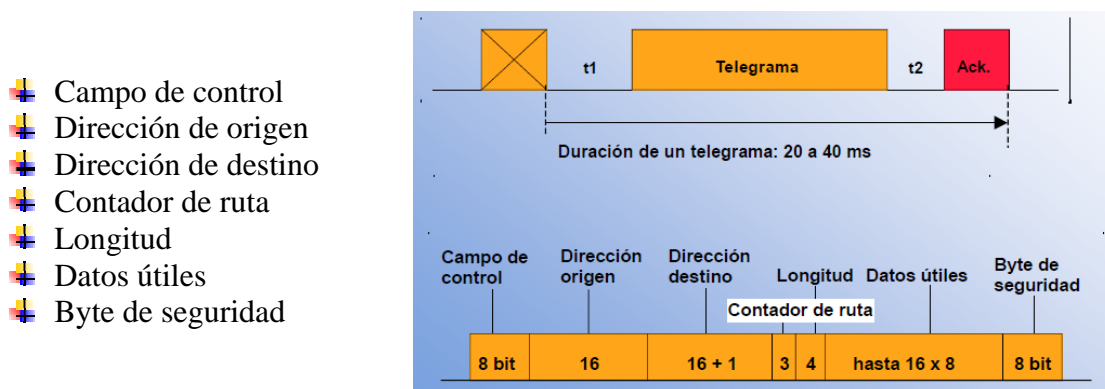
Por otro lado, se encuentra la conexión de varias líneas, con la cual hemos de tener especial cuidado, debido a que cada línea requiere su propia fuente de alimentación, y cada vez que tengamos que unir varias, será indispensable un acoplador de línea.

## 2.6. Comunicación y telegrama.

Los dispositivos se comunican mediante señales binarias en banda base con una velocidad de transmisión de 9600 bps (baudios por segundo).

El intercambio de información entre dos dispositivos se consigue mediante el envío de telegramas. Un telegrama se compone de un paquete de datos estructurado que el emisor envía, y del correspondiente acuse de recibo con el que el receptor responde si no ha ocurrido ningún fallo.

Cada paquete de datos, puede dividirse en los siguientes campos, estando la duración del telegrama comprendida entre 20 y 40 ms.



✚ El campo de control sirve para determinar la prioridad del mensaje, así como marca inicial del telegrama.

- ✚ Tanto la dirección del emisor como la del receptor siguen el formato explicado en el apartado anterior, añadiendo un bit más en la dirección del destinatario que indica si se trata de una dirección física o de una dirección de grupo.
- ✚ El contador se utiliza para funciones de enrutamiento, contando el número de saltos que ha dado el paquete. La longitud indica cuantos bytes ocupa la posición de los datos útiles.
- ✚ El byte de seguridad o byte de comprobación, se utiliza para verificar que los datos han sido transmitidos correctamente.

Para que dos dispositivos puedan comunicarse no sólo se precisa conocer como localizarse entre sí, sino también deben compartir una semántica común. Los datos intercambiados tienen que tener el mismo significado para los dos dispositivos. EIB soluciona este problema definiendo el estándar EIS (EIB Interworking Standard).

En la siguiente tabla se resumen los diferentes tipos de datos de que se disponen. Aunque el nombre es bastante indicativo de la semántica del tipo de dato, no significa que esté limitado exclusivamente a esa función. Por ejemplo el tipo de datos de regulación de la iluminación (dimming) también se puede utilizar para control de la calefacción. Los datos se interpretarían como más caliente/frío en vez de más luminoso/oscurito.

Tamaño de los datos	Valores representables	Nombre en tecnología digital	Aplicación en EIB (selección)
1 bit	2	Bit	Conmutación
2 bits	4		Prioridad
4 bits	16	Tetrada	Regulación
8 bits	256	Byte	Valor
16 bits	65.536	Palabra	Coma flotante
32 bits	4.294.967.296	Doble palabra	Contador

La EIBA propone una especificación abierta en la cual todos los dispositivos se conectan a través de la única línea de bus existente, sin precisar un control centralizado. Se basa en el protocolo CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access) o en castellano Acceso Múltiple Sensible a la Portadora, para solucionar el acceso al medio físico. Los sensores se comunican mandando telegramas a los actuadores los cuales ejecutan los comandos apropiados.

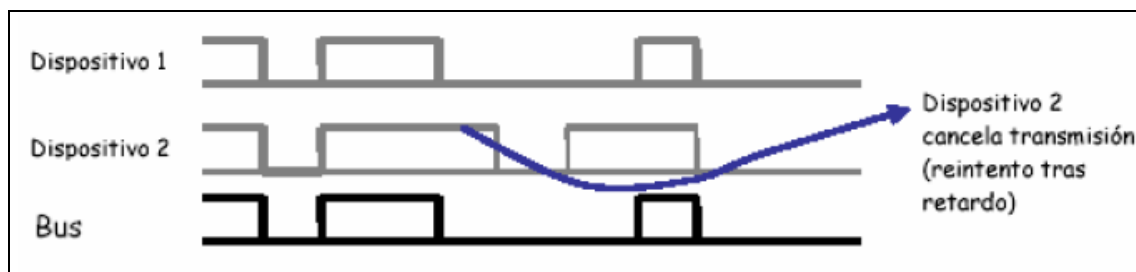


. Opera bajo el principio de escuchar antes de hablar, de manera similar a la radio de los taxis. El método CSMA está diseñado para redes que comparten el medio de transmisión. Cuando una estación quiere enviar datos, primero escucha el canal para ver si alguien está transmitiendo. Si la línea está desocupada, la estación transmite. Si está ocupada, espera hasta que esté libre.

De esta forma, el método de acceso al Bus queda explicado claramente en el siguiente diagrama:



La codificación se realiza de modo que el estado lógico “0” es dominante (flujo de corriente) sobre el “1”, que se denomina recesivo (no pasa corriente).



## 2.7. Ventajas e inconvenientes del sistema EIB-KNX.

En este apartado se tratará de comparar las innumerables ventajas del sistema escogido, frente a las desventajas que desde mi punto son escasas.

### 2.7.1. Ventajas del sistema EIB.

Desde el punto de vista de los instaladores, son innumerables las ventajas que podemos destacar en cuanto a este sistema, y entre las que se encuentran:

- ✚ En cuanto al tendido de cable, cabe destacar la línea dedicada a Bus, que supone un notable ahorro de cable, evitando el cableado de punto a punto.
- ✚ Posee mecanismos con inteligencia con un control descentralizado, que evita dejar fuera de servicio toda la instalación por un fallo central.
- ✚ Los aparatos tienen aplicaciones configurables, lo que se adapta perfectamente a un cambio en la demanda del usuario, y con una simple reasignación de parámetros, tenemos la instalación adaptada a las necesidades del consumidor.
- ✚ El EIB es un sistema estándar avalado por más de 100 fabricantes, lo que supone garantías de calidad y compatibilidad en todo el mundo.

Pero sin duda alguna, el más beneficiado de la instalación de un sistema de estas características en su propiedad es el usuario final, que gozará de multitud de ventajas que le facilitarán tareas tan cotidianas como subir/bajar las persianas de cualquier estancia, o regular la calefacción para tener un clima agradable a la hora de acceder a la vivienda. Las ventajas desde el punto de vista del usuario que debemos destacar son las siguientes:

#### ✚ *Confort, calidad y seguridad de vida a lo largo del día:*

Por la mañana, enciende los electrodomésticos a la hora deseada, sube las persianas y aumenta la temperatura en las habitaciones. El calentador de agua caliente y el adaptador EIB da la temperatura que queremos por control remoto. Incluso cuando estamos fuera de la vivienda podemos confiar en el sistema EIB. Cuando giramos la llave, todos los dispositivos seleccionados se apagan y la alarma se activa. Se pueden activar o desactivar ciertas funciones con las propias llaves.



A lo largo del día el sistema EIB nos asegura que la temperatura es la adecuada. El sensor de luminosidad controla si los toldos están enrollados y las persianas están



cerradas. Al mismo tiempo, el calor y la ventilación pueden ser regulados separadamente en cada habitación mediante los sensores de temperatura.

Por la noche, el usuario puede descansar tranquilo sabiendo que el sistema de vigilancia electrónico mantiene fuera a los intrusos. Los detectores de movimiento, los sensores de rotura de cristales y el control de persianas pueden estar conectados a un sistema de alarma o circuito de llamada de emergencia.

Si en cualquier momento de descanso escucha ruidos sospechosos fuera de la casa podrá activar el pulsador de pánico cercano la cama, las luces se encenderán y las persianas se abrirán. Si lo desea, la policía o un servicio de rescate será alertado al mismo tiempo.

#### *Es un sistema descentralizado*

Sistema en que todos sus componentes comparten la misma línea de comunicación, disponiendo cada uno de ellos de funciones de control y mando, por lo que no necesita de una unidad central que gobierne toda la instalación.

#### *Recuperación de fallo*

El sistema cuenta con una opción en la que le podemos indicar que hacer en los instantes posteriores a un fallo en el suministro, de manera que se puede evitar que se comporte de manera imprevisible ante fallos de suministro eléctrico.

Otras ventajas destacables de EIB pueden ser su bajo mantenimiento, su uso eficiente de la energía y su respeto por tanto hacia el medio ambiente, la adaptación simple de la instalación eléctrica a los requerimientos de cambio del usuario, etc...

### 2.7.2. Inconvenientes del sistema EIB.

El mayor inconveniente que desde mi punto de vista tiene este sistema, es la imposibilidad de realizar el cableado en anillo. La imposibilidad de realizar este tipo de trazado, supone dejar sin suministro una parte de la instalación en caso de que falle una línea.

La solución más inmediata a este problema ha de proponerla el propio proyectista/instalador, tendiendo un trazado doble en las líneas principales para en caso de deterioro de alguna línea, poder conectar la línea alternativa.

Otro gran inconveniente que caracteriza a este sistema son los altos costes y las inversiones que en un principio supone su instalación. Para los promotores, supone un desembolso muy grande realizar una trazado de telecomunicaciones y voz y datos en el edificio, que luego se verá reflejado en los altos costes a los que se vende cada vivienda.

A pesar de todo esto, el sistema EIB va tomando cada vez más fuerza, pues la demanda continúa aumentando, y cada vez se está dando más a conocer.

La carencia de simulación sigue siendo otro inconveniente del sistema EIB, pues el software ETS no permite simular la instalación antes de ser programada. En el caso en que las bases de datos de los fabricantes contengan información de cómo se comportan sus dispositivos, podremos llegar a tener, algún día, un software que pueda simular una instalación.

Si una vez enumeradas las ventajas y los inconvenientes del sistema EIB, realizamos una valoración de los mismos, vemos que claramente la balanza de declina hacia el amplio grupo de ventajas con las que cuenta este sistema.

Así pues, la inmensa cantidad de ventajas de las que goza el sistema, el avance de las tecnologías y de las necesidades del usuario, están haciendo hoy en día que este tipo de sistemas se introduzcan en el mercado cada vez con más fuerza.

## **2.8. Herramienta de programación y puesta en marcha: ETS.**

El programa ETS (Engineering Tool Software) es la única herramienta software independiente del fabricante para diseñar y configurar instalaciones inteligentes para el control de casas y edificios hechas con el sistema KNX.

ETS es una herramienta de un software único perteneciente al estándar KNX mediante el cual el usuario puede diseñar su proyecto en cualquier parte del mundo para todos los dispositivos KNX. Todas las bases de datos de productos certificados KNX pueden ser importadas al programa, formando ambos (ETS y KNX) la caja de herramientas necesaria para cualquier instalador.

El diseño de todo proyecto se llevará a cabo en varias etapas, tal y como se verá un poco más adelante. En nuestro caso, hemos realizado un intuitivo ejemplo de programación mediante el software ETS 2 disponible en los laboratorios de la universidad, y mediante el cual hemos tratamos de explicar de manera sencilla el funcionamiento del software.

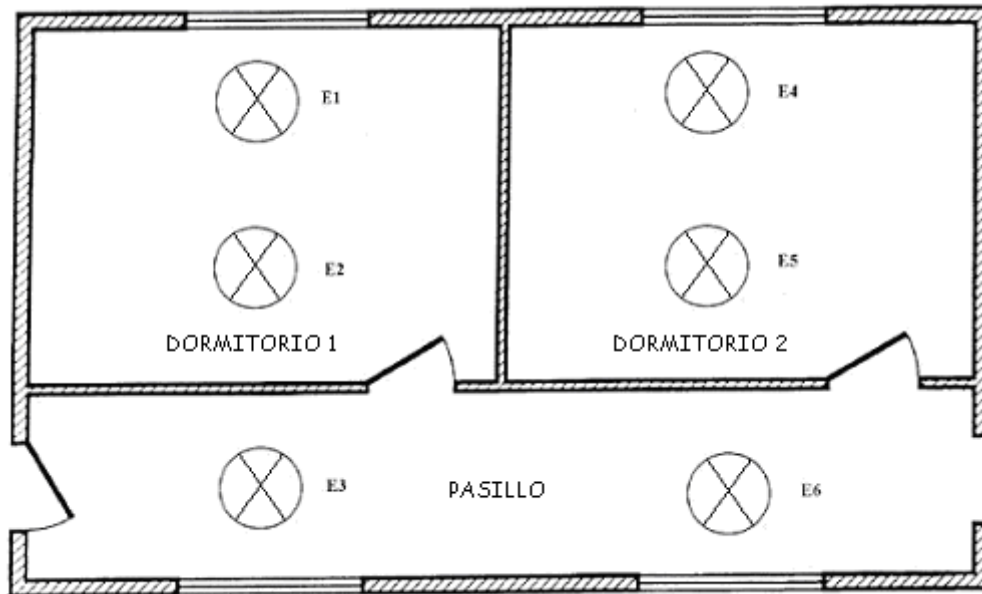
### **2.8.1. Ejemplo de aplicación.**

#### **Control de iluminación mediante un detector de movimiento y pulsadores.**

Con el objetivo de hacer algo más intuitiva la instalación que se ha realizado en los bloques de pisos, a continuación se propone un sencillo ejemplo de programación con alguno de los componentes utilizados en el diseño que se ha llevado a cabo en el proyecto.

El pequeño ejercicio en cuestión, tratará de simular la interacción que existe entre los pulsadores de la vivienda y el detector de movimiento, los cuales gobiernan el sistema de iluminación.

En el caso que sigue, se tratará de programar la siguiente vivienda, simulando un pasillo y dos estancias, tal y como se indica en la figura.



En este caso, se podrían suponer dos dormitorios, y un pasillo mediante el cual están comunicados.

Los dispositivos necesarios para llevar a cabo esta pequeña programación, serían los siguientes:

- Un ordenador, que contenga instalado el software necesario para poder programar los dispositivos, es decir que contenga el programa ETS.
- Un cable de programación RS-232, mediante el cual se volcará la programación en cada uno de los dispositivos a instalar.
- Una fuente de alimentación con filtro, necesaria para alimentar todo el Bus.
- Un interface de datos EA/S 232
- Un pulsador cuádruple
- Un actuador de 4 salidas
- Detector de movimientos

Con este pequeño ejercicio, se pretende controlar la iluminación mediante un detector de movimiento y un pulsador, de forma que:

- Las luces del pasillo se enciendan por orden del detector de presencia o del pulsador 1.

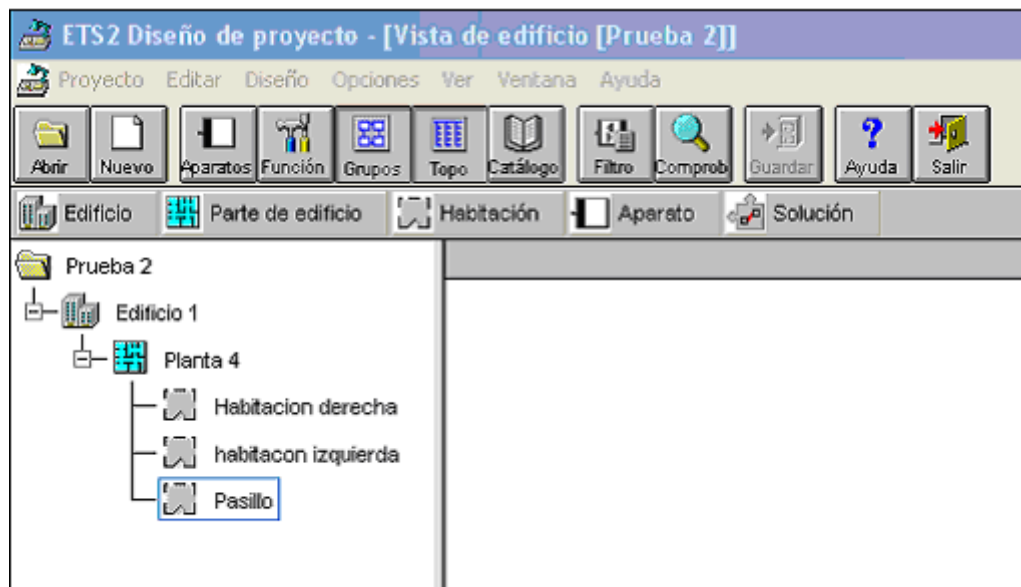
- Las luces del dormitorio 1 se enciendan mediante el pulsador 2 y las del dormitorio 2 se enciendan mediante el pulsador 3.
- El pulsador 4 será el encargado de habilitar o deshabilitar el detector de presencia. Esta opción, se utilizará en la vida real, por ejemplo en el momento de dormir en una estancia, pues si no deshabilitáramos el detector de presencia, con un pequeño movimiento en la cama, encenderíamos las luces.
- Los LEDs de los pulsadores 1 a 3 indican el estado de las lámparas correspondientes, y el del pulsador 4 el estado de activación o desactivación del detector de presencia.
- El tiempo de envío de telegramas del detector de presencia al actuador, se ajustará a un tiempo máximo de 10 segundos.

En toda programación mediante el ETS, existen dos partes claramente diferenciadas:

- Diseño del proyecto
- Puesta en marcha

#### A. Diseño del proyecto:

El primer paso será confeccionar nuestras estancias en la vista de edificio del programa, donde realizaremos un breve esquema de la instalación que vamos a programar, describiendo su ubicación dentro del proyecto.



A continuación, se pasará a la vista de topología, en la cual confeccionamos nuestra instalación, dependiendo de los dispositivos, líneas y áreas que sean necesarios utilizar en el proyecto. Mediante esta vista, el programador tiene la opción de tener a mano, y de un solo vistazo la situación de cada uno de los dispositivos, facilitándole la asignación de cada una de las direcciones.

Vista de topología [Prueba 2]

Mostrar objetos

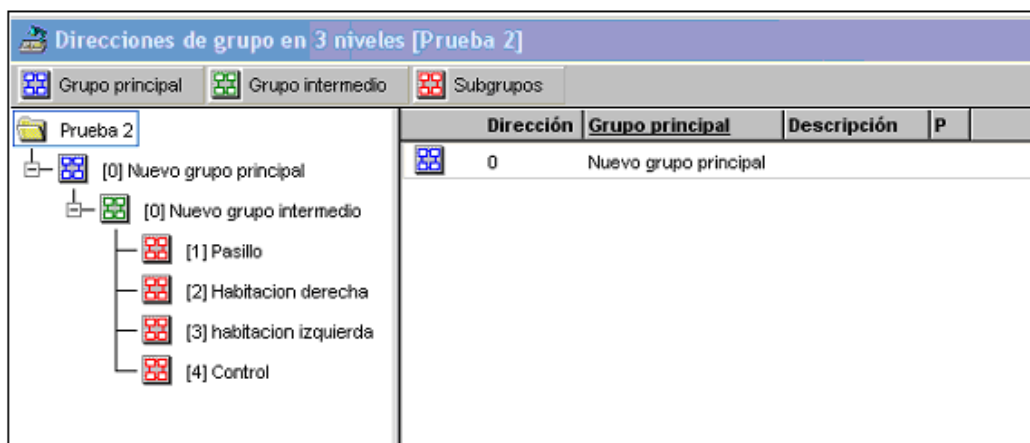
	Direcc. Fisic.	Descripción	Producto	Aplicación	Número de pedido	Fabricante
[1] Área 1	01.01.002		AT/S 4.6	11 A4 binaria 000101	GH 0605 0023 R0001	ABB
[1] Línea 1	01.01.010		Detector de movimientos	Detector movimientos	6132-24-500	ABB
	01.01.001		EA/S 232	10 RS232 030101	GH 0605 0013 R0001	ABB
	01.01.005		Pulsador de 4 canales	Pulsador 4 canales	6117-24-500	ABB
	01.01.---		SV/S 30.640		GH 0631 0001 R0001	ABB

En este paso, el instalador deberá insertar cada uno de los componentes necesarios en su respectiva línea y área. En el caso de nuestra pequeña simulación, se han insertado todos los componentes en la línea 1 correspondiente al área 1, puesto que únicamente tenemos 5 dispositivos a conectar.

Cada dispositivo, posee diferentes programas de aplicación, y en este paso es donde hemos de tener especial cuidado en comprobar si los programas elegidos son los que realmente se ajustan a los requerimientos.

Seguidamente, pasaremos a la vista de grupos, donde crearemos los grupos y subgrupos (programación lógica) mediante la asociación de objetos de comunicación dentro de cada subgrupo.

El programa muestra entonces la siguiente apariencia:



En este momento nos encontramos en disposición de asociar cada uno de los objetos de comunicación con cada subgrupo, tomando dichos objetos de la vista de topología y arrastrando cada uno de ellos donde sea requerido en la vista de grupos. En nuestro caso, la asociación de objetos queda de la siguiente manera:

ETS2 Diseño de proyecto - [Direcciones de grupo en 3 niveles [Prueba 2]]

Proyecto Editar Diseño Opciones Ver Ventana Ayuda

Archivos Nuevo Apuntar Función Grupos Tipo Catálogo Filtro Comparar Guardar Ayuda Salir

Grupo principal Grupo intermedio Subgrupos

Prueba 2

- [0] Nuevo grupo principal
  - [1] Pasillo
    - [2] Habitación derecha
    - [3] Habitación izquierda
    - [4] Control

PA	no.	Descripción	Nombre de objeto	Función	TIPO	Producto
01.01.002	0	Conectar	Salida A		1 Bt	AT/S 4.6
01.01.010	0	ON	Movimiento		1 Bt	Detector de movimientos
01.01.005	0	ON/OFF	Pulsador 1		1 Bt	Pulsador de 4 canales
01.01.005	4	ROJO/VERDE	LED 1		1 Bt	Pulsador de 4 canales

Vista de grupos de pasillo

ETS2 Diseño de proyecto - [Direcciones de grupo en 3 niveles [Prueba 2]]

Proyecto Editar Diseño Opciones Ver Ventana Ayuda

Archivos Nuevo Apuntar Función Grupos Tipo Catálogo Filtro Comparar Guardar Ayuda Salir

Grupo principal Grupo intermedio Subgrupos

Prueba 2

- [0] Nuevo grupo principal
  - [1] Pasillo
    - [2] Habitación derecha
    - [3] Habitación izquierda
    - [4] Control

PA	no.	Descripción	Nombre de objeto	Función	TIPO	Producto
01.01.005	2	ON/OFF	Pulsador 3		1 Bt	Pulsador de 4 canales
01.01.002	4	Conectar	Salida C		1 Bt	AT/S 4.6
01.01.005	6	ROJO/VERDE	LED 3		1 Bt	Pulsador de 4 canales

Vista de grupos de habitación derecha (dormitorio 2)

ETS2 Diseño de proyecto - [Direcciones de grupo en 3 niveles [Prueba 2]]

Proyecto Editar Diseño Opciones Ver Ventana Ayuda

Archivos Nuevo Apuntar Función Grupos Tipo Catálogo Filtro Comparar Guardar Ayuda Salir

Grupo principal Grupo intermedio Subgrupos

Prueba 2

- [0] Nuevo grupo principal
  - [1] Pasillo
    - [2] Habitación derecha
    - [3] Habitación izquierda
    - [4] Control

PA	no.	Descripción	Nombre de objeto	Función	TIPO	Producto
01.01.005	1	ON/OFF	Pulsador 2		1 Bt	Pulsador de 4 canales
01.01.002	2	Conectar	Salida B		1 Bt	AT/S 4.6
01.01.005	5	ROJO/VERDE	LED 2		1 Bt	Pulsador de 4 canales

Vista de grupos de habitación izquierda (dormitorio 1)

ETS2 Diseño de proyecto - [Direcciones de grupo en 3 niveles [Prueba 2]]

Proyecto Editar Diseño Opciones Ver Ventana Ayuda

Archivos Nuevo Apuntar Función Grupos Tipo Catálogo Filtro Comparar Guardar Ayuda Salir

Grupo principal Grupo intermedio Subgrupos

Prueba 2

- [0] Nuevo grupo principal
  - [1] Pasillo
    - [2] Habitación derecha
    - [3] Habitación izquierda
    - [4] Control

PA	no.	Descripción	Nombre de objeto	Función	TIPO	Producto
01.01.010	1	AUTO/OFF	Interruptor		1 Bt	Detector de movimientos
01.01.005	3	ON/OFF	Pulsador 4		1 Bt	Pulsador de 4 canales
01.01.005	7	ROJO/VERDE	LED 4		1 Bt	Pulsador de 4 canales

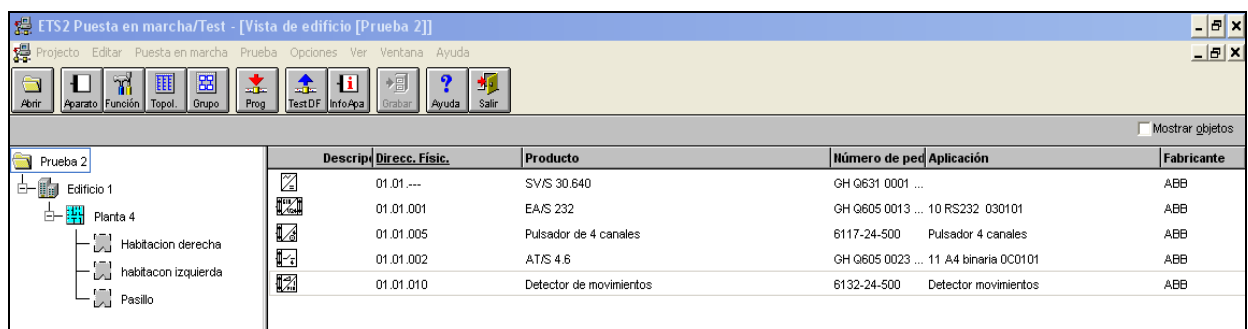
Vista de grupos de control

Una vez que se han realizado todas estas tareas de manera correcta, nos encontramos en disposición de pasar a la siguiente fase de la programación; La puesta en marcha.

## B. Puesta en marcha:

En esta parte del proyecto, el programador tratará de identificar las direcciones físicas de cada uno de los componentes, y posteriormente asignárselas, así como volcar sobre cada uno de los dispositivos el programa que requieren.

En primer lugar, al pulsar el botón “puesta en marcha”, el programa nos muestra la siguiente pantalla correspondiente a la vista de edificio:



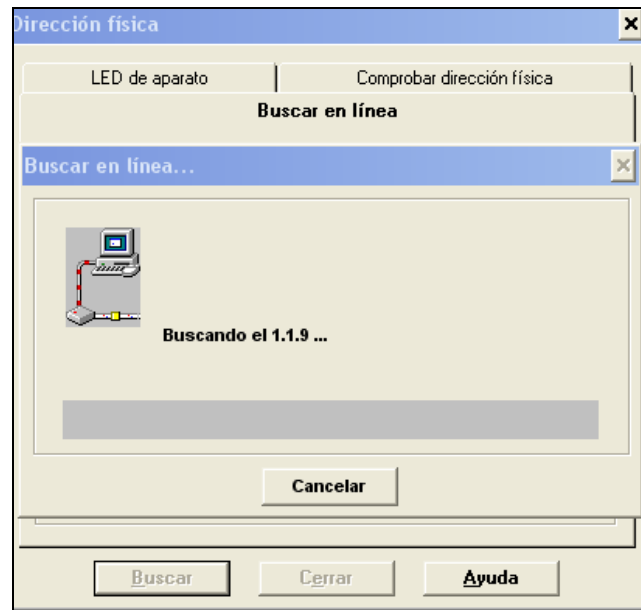
Descrip	Direcc. Fisic.	Producto	Número de ped	Aplicación	Fabricante
[Icon]	01.01.--	SV/S 30.640	GH Q631 0001 ...		ABB
[Icon]	01.01.001	EA/S 232	GH Q605 0013 ... 10 RS232 030101		ABB
[Icon]	01.01.005	Pulsador de 4 canales	6117-24-500	Pulsador 4 canales	ABB
[Icon]	01.01.002	ATS 4.6	GH Q605 0023 ... 11 A4 binaria 0C0101		ABB
[Icon]	01.01.010	Detector de movimientos	6132-24-500	Detector movimientos	ABB

En la vista de edificio, el usuario puede comprobar de nuevo los dispositivos sobre los que tiene que actuar, así como el número de estancias a estudiar.

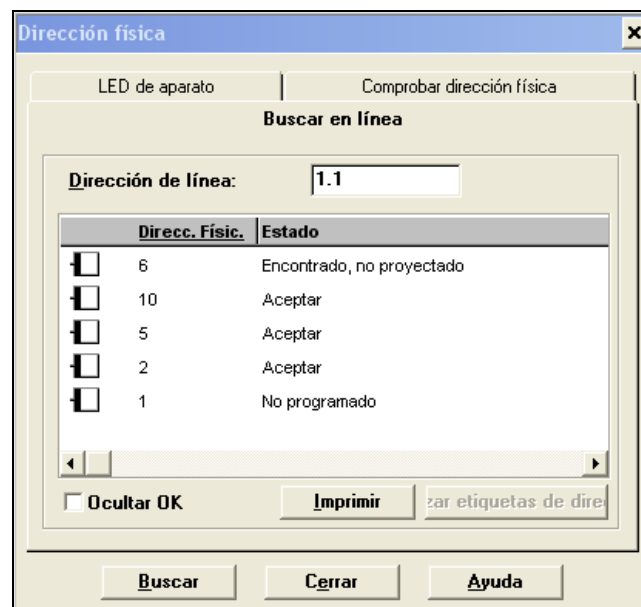
A continuación, se procede a la asignación de las correspondientes direcciones físicas de cada uno de los componentes. El usuario puede acceder a esta opción, seleccionando el dispositivo sobre el que desea actuar y pulsando la opción programar.

Seguidamente, el usuario debe realizar una búsqueda de objetos en línea, con el objetivo de identificar cada uno de ellos. El usuario, tratará de asignar la dirección física que cada objeto tenga por defecto y sobreescribirla. De esta manera, se ahorrarán cruces de direcciones no deseados, consiguiendo una programación eficiente.

Para ello, y tal y como se muestra en la figura siguiente, se le dice al programa en el área y línea que desees buscar, de tal forma que en nuestro caso, le facilitamos la dirección 01.01.--, tal y como se muestra en la figura. El programa procederá a la búsqueda de objetos conectados en el área 1 y en la línea 1.

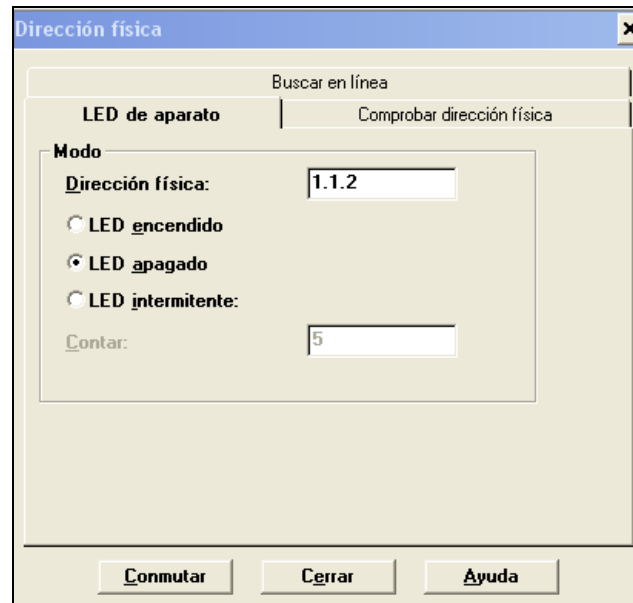


Una vez finalizada la búsqueda, el programa muestra otra ventana en la cual especifica el estado y la dirección física de cada uno de los dispositivos que ha encontrado.

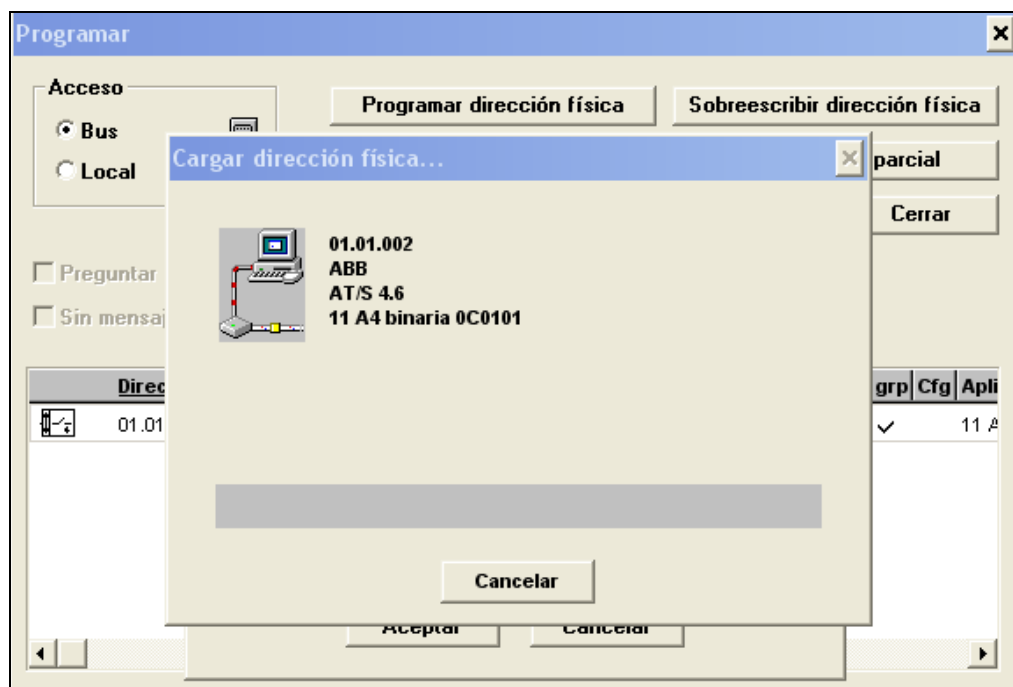


Llegados a este punto, estamos en disposición de identificar la dirección física de cada uno de los dispositivos que hemos colocado en nuestra línea. Para ello, accedemos a la pestaña LED de aparato. En esta opción, conseguiremos hacer parpadear varias veces el LED de programación de un dispositivo sabiendo su dirección física (proporcionada por el programa), de forma que identifiquemos pares de dispositivos-direcciones físicas.





Una vez aquí, el usuario procederá a sobrescribir las direcciones físicas a cada uno de los componentes, y a volcar en cada uno de ellos la programación que les corresponde. Estos dos pasos, se realizan de una manera sencilla en la ventana de programar.



En la ventana se aprecia como el programa procede a la asignación de la dirección física indicada al módulo de salidas binarias, y posteriormente se procede de igual forma a cargar su programación.

En la siguiente imagen, se aprecia una aplicación muy intuitiva de envío de telegramas. Esta opción muestra como un dispositivo (detector de presencia) envía un telegrama a otro (modulo de salidas), y cuando lo recibe, se produce otro envío de telegramas por parte de este último hacia el detector de presencia llamado acuse de recibo. Este telegrama tiene como función la de “informar” al detector de presencia de que el actuador ha recibido su telegrama correctamente.

Esto puede resultar muy interesante en el caso de que un dispositivo se encuentre estropeado. Por ejemplo, el detector de presencia envía un telegrama al actuador, y hasta que el detector de presencia no identifique el acuse de recibo, este seguirá mandando la orden de activar una salida al propio actuador. Por eso, y tal y como se aprecia en la fotografía, los telegramas siempre son enviados de dos en dos.



Por último, y una vez realizada la programación paso a paso de todos los componentes, nos vamos a nuestra instalación, y se comprueba manualmente que se cumplen los requisitos impuestos por el usuario.

Este último paso, tal y como se ha indicado anteriormente es uno de los inconvenientes que tiene el software de programación ETS, pues este carece de una opción de simulación previa a la finalización del proyecto.

## **2.9. Aplicaciones más frecuentes.**

En este apartado del proyecto, se describirán las funciones o aplicaciones más frecuentes en el uso de la domótica, en las que se especificará de manera breve la funcionalidad de cada una de ellas y la manera en la que funciona, de forma que el lector pueda entender mediante la lectura la forma de trabajar de los dispositivos instalados.

### **2.9.1. Sistema de control de iluminación.**

En este caso, los objetivos o requisitos a cumplir por el sistema de iluminación, se tendrán en cuenta en estancias correspondientes al mismo frente de ventanas, pues la iluminación exterior de dicho frente estará gobernada por el mismo sensor de luminosidad para todas las estancias.

El nivel de luminosidad de las habitaciones pertenecientes al mismo frente de ventanas deberá ser controlado a través de un sensor de luminosidad en función del nivel de luz externo. Además, el usuario podrá variar el nivel de luz deseado de forma manual.

La mayor ventaja que aporta este sistema de control para la iluminación radica en que con un simple sensor de luminosidad por cada frente de ventanas, resulta posible controlar automáticamente la luminosidad de tantas salas pertenecientes a esa zona como sean necesarias, con el consiguiente ahorro tanto de energía como de luminarias.

Por tanto, cada una de las estancias en las cuales los habitantes no pasan la mayor parte del tiempo irán gobernadas por un actuador - interruptor (aseos, cuartos de baño, cocina, hall, despensa, pasillos...) , y aquellas estancias en las que se requiere especial atención en este apartado puesto que los habitantes de la vivienda pasarán la mayor parte de su tiempo en dicho lugar, irán gobernadas por actuadores – interruptores- reguladores, que permitirán al usuario regular la intensidad de la luz a su gusto, de modo que dependiendo de la actividad que realicen en cada momento, puedan adecuar la luz a la acción a desempeñar.

El programador o instalador de los equipos podrá, a petición del consumidor, dejar grabados unos valores de luminosidad que el usuario elegirá cuando desee dependiendo de la actividad que quiera desempeñar en la estancia en la que se encuentre.

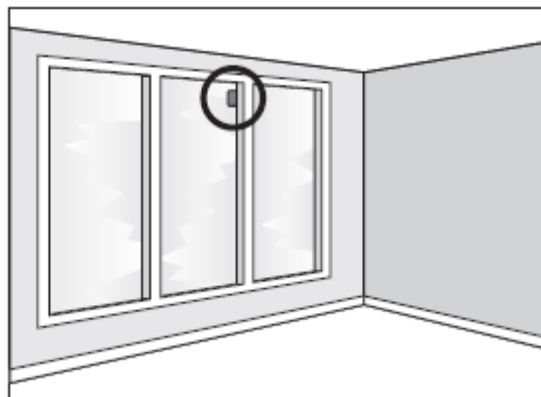
Además el usuario dispondrá de una serie de escenas que en programador dejará grabadas en el sistema para poder seleccionar cada una de ellas cuando la situación lo requiera.

## **Solución**

La solución aportada por el proyectista a esta especificación consta de los siguientes elementos:

- Sensor de luminosidad externo
- Sonda para regulador
- Actuador/interruptor/regulador de luminosidad
- Detector de presencia
- Productos de accionamiento manual (pantallas táctiles).

Mediante estos elementos, el sistema procede a controlar la iluminación de cada una de las estancias correspondientes al mismo frente de ventana, de forma que el sensor de luminosidad se adhiere al cristal de la ventana, midiendo exclusivamente la luz entrante y no la artificial. El valor medido se codifica en un telegrama y es enviado a través del Bus. Una vez en el Bus, esta información es recogida por la sonda, que será la responsable de controlar los dimmers en función del valor de referencia especificado en su programación.



La iluminación de cada habitación puede ser encendida o apagada mediante la correspondiente pantalla táctil instalada en cada una de ellas. Asimismo, ha de tenerse en cuenta que el funcionamiento de la sonda de regulación se activa automáticamente al detectar la presencia de movimiento mediante el sensor indicado para ese caso, y se bloquea al apagar la luz de la habitación por medio de la pantalla táctil.

Además, el usuario mediante una pulsación larga hacia arriba o hacia abajo según corresponda en la pantalla táctil, podrá regular manualmente el nivel de luminosidad deseada para cada estancia en la que se encuentre.

### 2.9.2. Sistema de control de persianas y toldos.

Mediante el sistema de control de persianas y toldos adaptado a nuestras viviendas, se pretende controlar de forma centralizada todos los grupos de persianas, así como poder actuar individualmente sobre cada persiana de forma local.

Este sistema de control, ofrecerá a nuestra instalación como ventaja el que el usuario no deberá preocuparse de subir ni de bajar cada persiana diariamente por las mañanas ni por las noches. También será posible controlar cada persiana de forma individual o por grupos de persianas. El diseño del sistema de control asegura que el funcionamiento centralizado no despertará de forma molesta a nadie en las habitaciones.

Asimismo, aumentará el confort de los habitantes. En invierno, el sistema de calefacción se complementa con un mejor aprovechamiento de la energía solar. Además, el sistema ofrece una mayor seguridad anti robos.

En cada vivienda de las que se compone nuestro proyecto, existen diversas estancias que poseen un control motorizado de persianas y toldos, y en cada una de ellas, se encuentra instalado un pulsador cuádruple destinado a controlar las persianas de las ventanas y los toldos correspondientes situados en el exterior.

Adicionalmente, el usuario dispone de pantallas táctiles destinadas entre otras funciones a la regulación de persianas y toldos, y como opción específica, el usuario podrá bajar de forma centralizada todas las persianas desde la pantalla táctil que desee, usualmente la que está situada más cerca de la entrada. Dicha función se encuentra combinada con el sistema de alarmas y de simulador de presencia. Es decir, una vez que el usuario se dispone a abandonar la vivienda, activa de una forma sencilla estas tres funciones, que protegerán en todo momento la seguridad de su vivienda.

Cada actuador de persiana utilizado en nuestra instalación es doble, es decir, se pueden conectar dos grupos diferentes de motores (dos persianas, o bien dos grupos de persianas y toldos movidos cada uno por un motor).

### **Solución**

La solución aportada por el proyectista a esta especificación consta de los siguientes elementos:

- Actuador de persiana
- Pulsador manual
- Pantalla táctil
- Motor de persiana o toldo
- Estación meteorológica
- Sensores para estación meteorológica.

La intensidad de la luz solar se mide por medio de un sensor externo, conectado a la estación meteorológica. De esta forma, mediante el telegrama que se genera con esta variable, se activa en el actuador de persiana una posición forzada en este sentido, que permitirá variar la altura de los toldos y persianas en función de cómo corresponda.

En cuanto al control de persianas mediante el sensor de viento (anemómetro), si la velocidad del viento es muy alta, las persianas y los toldos deberán subir como medida de seguridad. Igualmente sucede en el caso de que las condiciones meteorológicas sean de lluvia. En este caso, será el sensor de lluvia el que detecte la misma, y mediante la estación meteorológica a la que se conecta, mandará un telegrama al actuador correspondiente para que recoja las persianas y toldos,

Las persianas externas son muy útiles para proteger el interior de la casa de sobrecalentamientos y de la exposición directa a los rayos de sol, evitando además deslumbramientos y reflejos indeseables.

La función central (situada en cada una de las pantallas táctiles distribuidas por la vivienda) ofrece un grado de confort adicional, al no ser necesario entrar en cada habitación para subir cada persiana.

### 2.9.3. Sistema de control de temperatura: climatización.

En las viviendas climatizadas por medio de un sistema central de calefacción, la temperatura deberá ser regulada en función del uso de la misma.

El ahorro energético es un factor clave. La experiencia demuestra que, en ocasiones, mantenemos la calefacción encendida durante muchas horas, incluso dejándola encendida toda la noche para encontrar una temperatura agradable al día siguiente.

El sistema de calefacción automatizado, disminuirá la temperatura a una hora determinada, pudiendo el usuario ajustar estos períodos según su necesidad en cada momento. Independientemente de que realice cambios, siempre encontrará su vivienda a una temperatura agradable.

#### **Solución:**

La solución aportada por el proyectista a esta especificación consta de los siguientes elementos:

- 1 x Sensor termostato con display
- 1 x Estación meteorológica con sensores externos de temperatura, luminosidad, viento y lluvia.
- 1 x Pantalla táctil con display
- 2 x electroválvulas proporcionales



El funcionamiento automático es posible una vez programados los períodos de encendido de los radiadores. El usuario podrá establecer sus temperaturas preferidas en mediante el display en cualquier momento, y éste mostrará el valor actual de temperatura de la estancia.

Existe la posibilidad de incorporar el control de las persianas como elemento adicional del sistema de control de climatización. Esta combinación aporta una serie de ventajas al sistema:

La luz directa del sol provoca a veces que la temperatura de una habitación aumente significativamente, especialmente en estancias con grandes ventanales. En estas situaciones, resulta útil regular la posición de las persianas para evitar que el sol pueda en verano aumentar indeseablemente la temperatura del local.

Adicionalmente al control de las válvulas de los radiadores, el sistema puede controlar la posición de una persiana, de acuerdo con un programa de temporización adecuado. De este modo, al atardecer se ordena que la persiana se abra y si aumenta la temperatura durante el día, se le ordena que se cierre.

---

# 3. DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROYECTO

---



### **3. Diseño y desarrollo del proyecto.**

El primer paso, y la primera decisión que se tomó al inicio de este proyecto fue la elección del sistema domótico a utilizar. El único requisito que se me encomendó a la hora de tomar esta decisión fue el uso de un sistema descentralizado.

Existen diversas maneras de clasificar cada uno de los sistemas disponibles en el mercado, atendiendo a distintos criterios.

Tradicionalmente, se pueden clasificar a los sistemas en función de la topología de instalación y del medio físico utilizado en sistemas mediante corrientes portadoras, sistemas en estrella, sistemas por Bus y sistemas vía radio. A continuación se cita y desarrolla cada uno con el fin de realizar una comparativa entre ellos, y que el lector pueda conocer de cerca otros sistemas más allá del EIB utilizado en nuestra instalación.

#### **- Sistemas de corrientes portadoras:**

El sistema más común correspondiente a esta clasificación es el sistema X-10.

Hoy en día, X10 es un standard de domótica y a la vez un fabricante de productos compatibles con X10 (alarmas, televisores, contestadores, interfaces de PC, etc.).

El sistema X-10 sólo tiene seis funciones, pero ocupa una parte muy importante en el mercado, consolidándose como una buena línea de productos, y lo más importante, ha creado la forma de pensar y de crear un hogar.

Este sistema ha sido desarrollado para ser flexible y fácil de usar. Se puede empezar con un producto en particular, por ejemplo un mando a distancia, y expandir luego el sistema para incluir la seguridad o el control con el ordenador, siempre que desee, con componentes fáciles de instalar y que no requieren cableados especiales.

El sistema X-10 proporciona a los usuarios todo lo que estaban buscando:

- Facilidad de manejo.
- Confort y diversión.
- Flexibilidad, modularidad y capacidad de crecimiento.
- Rehabilitación de casas, optimizando los recursos con X-10.

Las características que resumen el modo de funcionamiento de este sistema son las siguientes:

- Utiliza como medio físico la instalación eléctrica convencional.
- Sus elementos básicos son emisores, receptores y controladores.
- Tiene una capacidad de control limitada.
- Utilizan el rango de los 120 kHz -135kHz..



- **Sistemas en estrella:**

El sistema más común que representa a esta parte de la clasificación es el denominado *simonVIS*.

Este sistema está catalogado dentro de los sistemas centralizados, es decir, alberga como parte principal un módulo de control y está enfocado a pequeñas y medianas instalaciones. Puesto que se trata de un sistema centralizado, no se ha barajado la opción de utilizar este tipo de sistema para nuestra instalación.

- **Sistemas vía radio:**

El principal sistema mediante el cual podemos describir el funcionamiento de los sistemas vía radio es el *Hometronic*. Este sistema supone una capacidad de control muy reducida, y por tanto tampoco se estudió la posibilidad de incluirlo como sistema de control en nuestra instalación.

Por tanto, mis candidatos finalistas fueron los sistemas por corrientes portadoras (sistema X-10), y sistemas por Bus (EIB). A continuación se incluye una tabla en la cual se muestra una comparativa entre los sistemas mencionados anteriormente que me ayudó a tomar mi decisión.

SISTEMA TÉCNICO	MEDIO DE TRANSMISION	TIPO DE CONTROL	APLICACIÓN	CAPACIDAD
CORRIENTES PORTADORAS	LA PROPIA RED ELÉCTRICA	DESCENTRALIZADO	VIVIENDAS	BAJA
CONTROLADOR PROGRAMABLE	LÍNEAS DE DATOS DEDICADA	CENTRALIZADO	PEQUEÑOS EDIFICIOS Y VIVIENDAS	MEDIA
BUS	BUS DE DATOS	DESCENTRALIZADO	EDIFICIOS	ALTA
VÍA RADIO	INALÁMBRICO	DESCENTRALIZADO	VIVIENDAS	MUY BAJA

Si como bien hemos señalado anteriormente nos fijamos en las características de los sistemas de corrientes portadoras y los sistemas de transmisión por Bus, la capacidad nos da la principal ventaja de este último sobre el primero.

Si a esto le añadimos mi conocimiento previo al proyecto de los sistemas por Bus (EIB), gracias a las prácticas realizadas en la Universidad, mi decisión final fue utilizar este tipo de sistemas para realizar la instalación del proyecto.



### **3.1. Planteamiento de las especificaciones.**

Al comenzar el diseño de la instalación domótica correspondiente al presente documento, uno de los pasos más importantes, fue plantear el diseño de las especificaciones de cada una de las viviendas.

Actualmente, las prestaciones de viviendas con un sistema domótico instalado son muy similares, y fundamentalmente, lo que se busca es el mayor ahorro económico y confort en la instalación con las siguientes especificaciones:

- Control automático de persianas y toldos
- Control automático de temperatura y climatización
- Control automático de iluminación
- Seguridad, vigilancia y avisos.
- Interfaces para sistemas de servicios y sistemas de control de edificios.

A continuación, en los apartados que se exponen seguidamente, se tratará de acercar al lector a conocer más de cerca cada uno de los dispositivos más significativos que se han instalado en las viviendas, de tal manera que pueda conocer más internamente su funcionamiento, prestaciones, modos de trabajo, esquemas de conexiones...etc

### **3.2. Estudio específico: funcionalidad y aplicación de los elementos más significativos instalados en las viviendas.**

#### **3.2.1. Pantallas táctiles.**

Este tipo de dispositivos ha sido instalado en pasillos, recibidores, salones y dormitorios de cada una de las viviendas del proyecto. El objetivo fundamental de la utilización de los mismos, es tratar de centralizar la mayoría de las funciones que dispone el sistema, y ponerlas al alcance del usuario lo más cómodamente posible.

Para las que han sido colocadas en el salón y los pasillos de las viviendas, se ha planteado con la intención de acercar lo más posible esta ventaja al usuario, puesto que es en estas estancias en las que pasa la mayor parte del tiempo que se encuentra en la vivienda, y por ello necesita de la utilización de dichas pantallas.

Por otro lado, estos dispositivos han sido colocados en pasillos y recibidores. El objetivo que marca esta distribución es tener controlados todos los parámetros de una parte de la vivienda una vez se abandona esta; por ejemplo, para las de los pasillos, el usuario podrá dejar todas las ventanas bajadas y las luces apagadas de la parte superior de la vivienda, una vez abandona la misma, y en el caso de los recibidores, podrá activar

el sistema de alarmas, simuladores de presencia y demás funciones al abandonar la vivienda.

Mediante un sencillo gesto sobre estas pantallas táctiles, se puede disfrutar del mayor bienestar posible, conseguir mayores niveles de seguridad, ahorrar energía e incorporar nuevas posibilidades de comunicación tecnológica. Con todo ello, el usuario es capaz de gestionar íntegramente la instalación eléctrica de la vivienda.

Estas pantallas ofrecen numerosas funciones de programación, accionamiento y control del sistema EIB-KNX: regulación y control de la iluminación, adoptar escenas de iluminación específicas para una estancia y un momento determinado, control de persianas y toldos motorizados, visualización de los distintos parámetros que tienen lugar en la vivienda en un momento específico como pueden ser medidas de luz, temperatura..., control de la programación horaria, memorización y visualización de alarmas y señales de aviso, control de la climatización, receptores para mandos IR, y todas las posibilidades de una conexión IP.

Todas estas funciones son facilitadas con un manejo muy sencillo e intuitivo sobre los claros menús que aparecen en pantalla, y que incorporan iconos, códigos de colores e incluso fotografías.



Estos dispositivos, además de gestionar toda la instalación eléctrica de la vivienda, ofrecen múltiples y útiles funciones de entretenimiento, comunicación y seguridad.

- ✚ Escuchar música a través de su reproductor MP3
- ✚ Visionar vídeos
- ✚ Acceder a las noticias vía internet
- ✚ Tener acceso a sus e-mails gracias a la conexión IP
- ✚ Visualizar hasta 6 planos
- ✚ Incluir imágenes de cámaras IP
- ✚ Guardar y exportar datos de mediciones, y representarlos con gráficos en la propia pantalla.
- ✚ Dejar mensajes escritos a mano en la pantalla y señales de voz
- ✚ Programar simuladores de presencia hasta con 20 objetos
- ✚ Acceder a diferentes páginas con PIN para diferentes usuarios
- ✚ Recibir mensajes de alarma o de mal funcionamiento de aparatos

Además de las funciones mencionadas anteriormente, estos dispositivos disponen de las funciones que se citan a continuación:

✚ *Guardado de la fecha y hora:*

Esta función, aporta la ventaja de en caso de una pérdida de tensión, la fecha y hora serán guardadas y el usuario no tendrá que ajustarlas al recuperar la tensión de red. El período de *backup* es de 24 horas min.

Además los valores de la simulación de presencia, centro de mensajes, programadores horarios, alarmas, página de información, alarma horaria y temporizador serán guardados.

✚ *Administración de las páginas:*

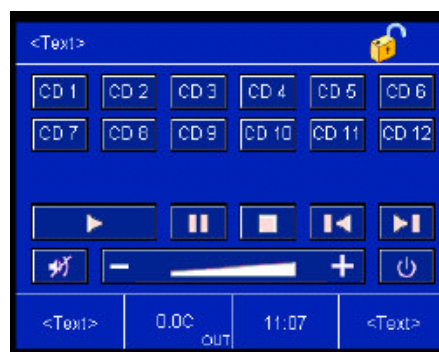
Estas pantallas disponen de una novedosa administración de las páginas, contando con un total de hasta 21 páginas independientes, con la posibilidad de configurar saltos de páginas y niveles de funcionalidad. La página de sistema, las páginas extra, el centro de mensajes o las alarmas, pueden ser visualizadas desde cualquier página, utilizando los botones táctiles o las barras espaciadoras.

✚ *Páginas para equipos audiovisuales:*

Otra alternativa son las páginas usadas para el control de equipos audio-visuales. Mediante estas páginas, el usuario es capaz de controlar distintos equipos de audiovisuales, tales como:

- CD
- TV
- DVD
- Video
- Radio

Los botones de control audio-visual pueden asumir las funciones de pulsación-conexión y regulación. Esto significa que cuando una página esta asignada al control audio-visual se enviarán telegramas normales de EIB.



✚ *Salvapantallas o imagen de fondo:*

Esta típica función, es utilizada por el usuario para que transcurrido un tiempo en el que la pantalla no ha sido utilizada, se active un salvapantallas o fondo distinto a la pantalla de acceso que se esté mostrando en ese momento. Por

ejemplo, se pueden poner agradables fotografías familiares, que hagan del hogar un sitio familiar y acogedor.

✚ *Soporte de idiomas:*

En cualquier momento que se precise, el usuario podrá configurar a su antojo el idioma del menú de actividades de la pantalla. La pantalla incluye todo tipo de idiomas, desde el español, y el inglés, hasta el chino y el hebreo.

✚ *Extensión de funciones:*

La pantalla permite la configuración de múltiples escenas y funciones con un solo toque en la misma. Se pueden programar diferentes escenas de iluminación, ambientes varios, escenas de toldos y persianas e infinidad de situaciones que el usuario puede configurar en la pantalla tantas veces como desee, teniendo en cuenta que ésta admite hasta un máximo de 20 funciones por escena, y 32 escenas.

✚ *Mensajes:*

Esta útil aplicación permite al usuario grabar mensajes en la pantalla para que se muestren visibles durante un período determinado. El propietario podrá grabar mensajes tales como “no te olvides de comprar el pan”, o “he salido a comprar, vuelvo enseguida”, que serán de gran utilidad en la vida cotidiana de los habitantes de la casa.

Confort panel y Smart Touch, son la más avanzada solución en control doméstico. La síntesis de inteligencia y confort crea una cultura de bienestar totalmente nueva. El usuario será capaz de controlar centralizada y eficazmente todos los espacios, escenificando su ambiente personal con luz, clima y sonido.

Podrá disfrutar de la flexibilidad que da tener disponible en todo momento su programa de información y entretenimiento.

Las principales funciones son las siguientes:

- **Entretenimiento**

Estos dispositivos nos ofrecen una amplia variedad de opciones de entretenimiento. Por ejemplo, podemos ver en la pantalla vídeos, fotografías, y diversas opciones que le permiten lograr ofrecer un amplio programa de entretenimiento que puede ser seleccionado de forma centralizada.

- **Comunicaciones**

Estos dispositivos son centros particulares de comunicación, que le permitirán al usuario recibir correo, contestarlo, leer notas y escribirlas consultar datos meteorológicos y una multitud de opciones que le permitirán estar permanentemente informado de tanto como acontece a su alrededor.

Cada correo recibido se refleja en el display y el usuario podrá contestar de forma grafica o mensaje de voz. Todo lo importante lo tiene a la vista, por lo que se hace prescindible el uso del ordenador en el ámbito de todas estas funciones.



Otra opción muy útil es la de dejar mensajes al resto de habitantes de la vivienda, escritos o hablados, e incluso podemos incluir una fotografía en los mismos.

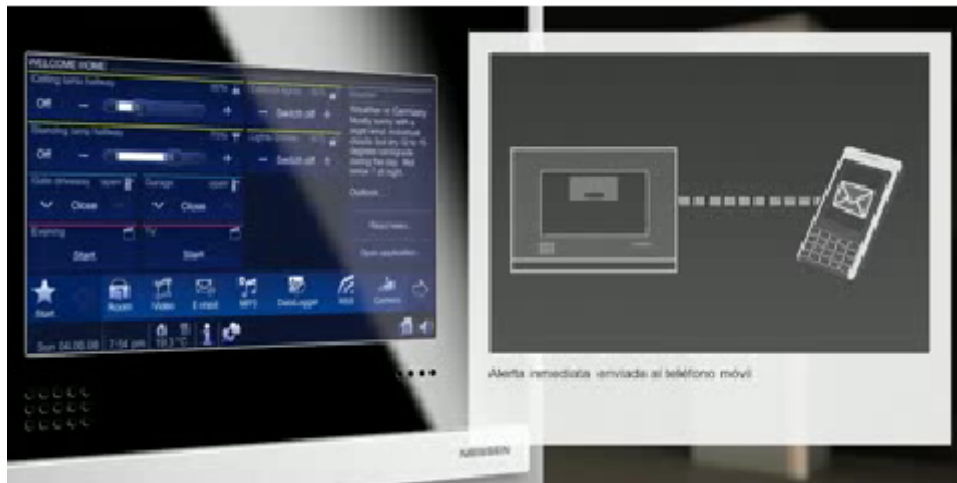
Son por tanto una antena abierta al mundo a través de la cual podemos consultar todo tipo de información gracias a la variedad de opciones que nos permite.

## - Seguridad

Estos elementos también están diseñados pensando en la seguridad del usuario. En el display se encuentra a la vista toda la información importante relacionada con la seguridad doméstica.

Como es lógico, no podemos estar en todos los sitios al mismo tiempo y por ello, estos dispositivos informan de cada una de las eventualidades relacionadas con la seguridad que se producen en la vivienda, como la rotura de un cristal, la apertura de la puerta de un balcón, o un fallo en el sistema de climatización, e inmediatamente mediante una llamada, el usuario recibirá toda la información en su móvil.





Otra ventaja que aportan este tipo de pantallas es la de conocer el consumo eléctrico de la vivienda en tiempo real, mostrando incluso gráficas que permiten evaluar los momentos del día que más consumo demandamos.

Además, se pueden programar simuladores de presencia, que otorgan al domicilio la posibilidad de simular que está habitado aunque se encuentre vacío mediante el encendido y apagado de luces, el control de las persianas y toldos...

### 3.2.2. Control rotatorio Prion.

Estos dispositivos han sido instalados en cada una de las cocinas de las viviendas. La principal diferencia con los anteriores, es que estos últimos son táctiles, y disponen de menos funciones que los otros. Por ello han sido colocados en las cocinas, lugar en el que el usuario dispone una pequeña parte de su tiempo, y por ello no precisa de unas funciones tan específicas como las que aportan las pantallas táctiles.

Se trata de un novedoso e innovador teclado multifunción, que dispone de gran diversidad de posibilidades que le permiten ajustarse al máximo a cada necesidad. Dispone de un display TFT, un botón giratorio y teclas de accionamiento, además de distintas luces y códigos de color y novedosos sensores.

Este dispositivo se caracteriza por un fácil e intuitivo manejo, y sirve de gran ayuda para mejorar el confort en los espacios que se han mencionado anteriormente. Ofrece múltiples combinaciones posibles, jugando con sus distintos elementos de accionamiento:

- ✚ *Botón rotatorio y pulsante*

- ✚ *Teclas con códigos de colores*

Amarillo para la iluminación, azul para las persianas, naranja para la climatización y violeta para las escenas.

- ✚ *Receptor IR y sensor de proximidad*

- ✚ *Sensor de temperatura para el termostato integrado por el Prion.*



Cuenta con un display en pantalla TFT de 3,5 pulgadas en el que se podrán configurar hasta 9 iconos de menú con un total de 15 funciones o aplicaciones diferentes: conexiones, escenas, valores, persianas, termostato de habitación, control multimedia...

Además dispone de otro tipo de utilidades como salvapantallas (con reloj analógico o digital, fotos...), mensajes de alarma, programador horario de 4 canales, temporizador de cuenta atrás, reloj-alarma, bloqueo y desbloqueo del display mediante un código PIN...

Las principales funciones del Prion son las siguientes:

- **Iluminación**

Existen muchas formas de iluminar un espacio. La más fácil es encender la luz, pero si lo que se quiere es crear un ambiente de iluminación, entonces necesitamos diversas fuentes de luz, y encenderla y apagarla muchas veces en todos los espacios y plantas.



Mediante el control prion el usuario será capaz de controlar todas ellas coordinando cualquier ambiente desde un único punto y con diversas opciones.

- *Función básica* (apagar/encender) desde un interruptor, mediante la cual se decide si encendemos o apagamos una lámpara por medio de un pulsador.
- *Menú de funciones*, que permite manejar por separado mediante un menú todas las funciones, detalles, dosificación de luz diurna, persianas.

## - **Clima**

La temperatura es un parámetro muy importante a la hora de hablar de confort en una estancia determinada. Cada persona necesita una temperatura a su medida, y este dispositivo permite programar en cada espacio el nivel de calefacción individual. El usuario sólo necesitará ajustar una vez el nivel de calefacción, y posteriormente éste se regulará de forma automática permanentemente.



Además existe la posibilidad de utilizar las escenas, y cada una de ellas está destinada a conectarse en el preciso momento que se requiera. Por ejemplo, una escena de bienestar y relajación, regulará de forma adecuada parámetros como temperatura, luz, confort visual, música... Mediante este novedoso dispositivo, el usuario podrá definir el espacio, la atmósfera y el ambiente deseado.

## - **Tiempo**

El Prion cuenta con un reloj interno, que le permite actuar como gestor central de tiempo.

A menudo, existen momentos que podemos diferenciar ya sean días de diario o fines de semana, horas laborables a horas de ocio, y por medio de este gestor de tiempo, podemos programar distintos parámetros (despertador, calefacción, luz, persianas y toldos) en función del momento que deseemos.

- **Diseño**

La gestión inteligente del control doméstico reacciona a cada usuario y ambiente. Tecnología y diseño se unen a modularidad y funcionalidad y todo ello son elementos para diseñar un entorno personalizado que será más fácilmente alcanzable mediante este dispositivo.

En resumen, el usuario podrá alcanzar una alta calidad de vida en la vivienda con la instalación de este dispositivo, que le facilitará las posibilidades de controlar de forma centralizada todo el hábitat.

Le permitirá disfrutar del bienestar y el confort automáticamente en cualquier momento del día, definiendo la interrelación de la luz, la climatización el sonido y la seguridad, creando así una atmósfera para cada espacio o para toda la casa. Prion piensa y se adapta sensiblemente a las exigencias más diversas y a su estilo de vida.

3.2.3. Estación meteorológica.

La mejora de la estancia de personas en las viviendas y habitaciones se puede conseguir mediante un sistema de control dependiente del clima. Las influencias externas como el viento, lluvia, intensidad de luz y temperatura esencialmente determinan procesos de sistemas de edificios inteligentes.

Un sistema de calefacción que es controlado por la temperatura externa por ejemplo, asegura una temperatura agradable así como un control de la caldera energéticamente eficiente. Al medir los valores de intensidad de luz, es posible adaptar la iluminación y sombreado de las habitaciones de forma completamente automática a las necesidades individuales de cada usuario.

Las persianas y toldos pueden ser retraídos en el evento de fuertes vientos o pueden cerrarse cuando comienza a llover.



La estación meteorológica es un aparato de perfil DIN para el montaje en un cuadro de distribución. La conexión al bus se establece a través del terminal de conexión al bus en el frente del aparato (tal y como se aprecia en los planos correspondientes). La asignación de la dirección física así como la configuración de los parámetros se lleva a cabo mediante el software de programación ETS.

El aparato permite la medición y procesamiento de 4 señales de entrada analógicas independientes (en nuestro caso hemos colocado sensores de luminosidad, viento, temperatura y lluvia).

La estación meteorológica dispone de una fuente de alimentación integrada para alimentar al sensor meteorológico de una tensión de 24 V CC.

La lógica interna del aparato puede configurarse como una puerta AND u OR. La puerta puede ser asignada a un máximo de 4 entradas y una salida.

Tal y como puede apreciarse en los planos anexados, se ha dispuesto una estación meteorológica por fachada en cada una de las viviendas, de forma que sea la que actúe sobre las estancias a controlar que se disponen en plantas distintas. Esta determinación se ha tomado por un lado para ahorrar en el coste de la instalación, y por otro lado porque resulta redundante la colocación de varias estaciones en la misma fachada, puesto que las condiciones meteorológicas en un momento determinado serán las mismas en la parte superior e inferior de la vivienda.

La estación meteorológica se utiliza con el fin de proteger la vivienda contra las influencias climáticas. Los datos medidos son mostrados en un terminal de visualización (cualquiera de los mencionados anteriormente) para que el usuario de esta manera se encuentre informado de forma precisa de las condiciones meteorológicas.

Los siguientes sensores se han utilizado para el fin indicado:

- El sensor de *intensidad de luz* para el sombreado de ventanas y fachadas.
- El sensor de *lluvia* para la protección de toldos, cortinas y persianas.
- El sensor de *temperatura* para el control de sistemas de calefacción y aire acondicionado.
- El sensor de *velocidad de viento* para proteger sistemas de persianas.

### 3.2.4. Terminal de zona.

Este dispositivo es un componente montado en perfil DIN para insertar en el cuadro de distribución. Se conecta al EIB mediante el borne de conexión al bus que se encuentra en la parte frontal del componente.

El terminal de zona está diseñado para actuar como interconexión entre los sensores de seguridad común (en nuestro caso sensores de detección de apertura de puertas y ventanas, detectores de humo y gas, detectores de movimiento infrarrojo...) y el EIB.



El terminal de zona tiene cuatro objetos de comunicación de 1 bit para los contactos de entrada. Dependiendo de los estados del terminal de zona, los objetos envían diferentes telegramas:

- Cuando el aparato es desactivado, los objetos envían correspondientes telegramas después de cada cambio en los estados de las entradas. El valor “0” del objeto significa “OK”, el valor “1” del objeto significa “Fallo”, es decir, el contacto del detector funciona o la línea del contacto del detector ha sido interrumpida.
- Cuando el aparato está activado, el terminal de zona funciona con una función lógica interna. Si ocurre un fallo en una de las zonas, el correspondiente objeto de comunicación envía un telegrama sólo una vez.

Este aparato ha sido colocado en cada uno de los registros ubicados en las viviendas. Es de vital importancia, puesto que juega un papel fundamental en la seguridad técnica de la vivienda, aportando soluciones prácticas y sencillas a este requerimiento.

Tal y como se puede apreciar en los planos correspondientes al anexo, el terminal de zona requiere una alimentación auxiliar de 12 VC, que se le suministra mediante la fuente de alimentación auxiliar.



### 3.2.5. Tritón.

Este singular dispositivo, ha sido colocado en los cuartos de baño con el fin de optimizar y mejorar el confort del usuario, y conseguir una mayor comodidad del mismo, acercando diversas funciones hasta estas estancias, y evitando la necesidad de desplazarse para ajustar los parámetros deseados a su nivel de exigencia.

El tritón de 5 canales puede por ejemplo enviar telegramas para conexión, regulación, control de persianas y toldos, valor o control de ventilación a los actuadores EIB.

Las dos teclas superiores pueden ser usadas junto con el pulsador auxiliar para operar el termostato, muy útil por ejemplo para tomar una ducha en invierno a una temperatura ambiente adecuada para la misma.

Las dos teclas inferiores pueden ser usadas para controlar escenas de luz, que al igual pueden ser aprovechadas en el ejemplo anterior para crear un ambiente de luminosidad relajante a la hora de tomar un baño en la bañera o jacuzzi.

También dispone de un display en el que podemos visualizar diferentes parámetros, ya sea la temperatura del ambiente, la temperatura de consigna, o el modo de funcionamiento.



El programa de aplicación es para el tritón de 5 canales con módulo de aplicación termostato. El tritón actúa como un termostato y puede ser usado simultáneamente para conexión, regulación, control de persiana, enviando telegramas.

### 3.2.6. Actuador de electroválvulas.

El actuador de electroválvulas es un aparato empotrado que se conecta al EIB a través del terminal de conexión al bus. Se ha instalado para ser capaz de controlar el sistema de climatización de todas aquellas estancias que se ha querido regular este parámetro.

Es apropiado para controlar sistemas de calefacción y frío a través de hasta 5 válvulas termoeléctricas que se han dispuesto en cada una de las estancias mencionadas anteriormente, aunque tal y como se puede apreciar en los planos de instalación, se han colocado un máximo de 3 válvulas por actuador y registro.



Asimismo, cada electroválvula lleva asociada su propio accionador, que se utiliza para abrir y cerrar las mismas en este tipo de sistemas.

Estas válvulas son controladas mediante el actuador y en combinación con el termostato correspondiente a la estancia en la que se encuentran.



### 3.2.7. Actuador regulador de iluminación.

En general, se ha tratado de realizar un control sobre la iluminación en todas aquellas estancias en las cuales el usuario dispone la mayor parte de su tiempo, de forma que pueda adecuar el nivel de intensidad lumínica a su gusto en función de la actividad que se encuentre desarrollando en cada momento.



Por tanto, los actuadores-reguladores que se han instalado en cada uno de los cuadros, están destinados al control y regulación de la iluminación de los dormitorios y de los salones o cuartos de estar. Sin embargo, prácticamente todas las estancias de las viviendas han sido configuradas de tal forma que contengan dispositivos capaces de realizar un control sobre la iluminación más allá de lo que supone el encendido y apagado de luminarias, lo cual implica que si el usuario lo desea, se podrán colocar sondas de regulación en las estancias sobre las que quiera realizar este control de iluminación, y conectarlas a los reguladores ya existentes (en el caso que tengan espacio libre), o instalar reguladores adicionales para que puedan ser conectadas.



Este dispositivo se utiliza para realizar un control constante de luz. Para ello, el sensor de luz o sonda mide la luminancia de las superficies iluminadas en su rango de detección. Por ejemplo, la luminancia del suelo y de las mesas.

El sensor de luz mide la luminancia en su campo de detección y lo convierte a un valor de resistencia. La luminancia depende, por un lado, de la intensidad de luz (la intensidad de luz del día ó de luz artificial), y por otro lado, de las características de las áreas que son iluminadas.

Por ejemplo, si las áreas que están en el campo de detección del sensor de luz están completamente cubiertas de papel blanco brillante, el sensor de luz mide un valor de luminancia diferente con la misma luz, a si las áreas estuvieran cubiertas con papel gris reciclado.

Cuando se configura el valor de consigna, el sensor de luz graba de luminancia y la almacena como valor de consigna. El controlador regulará entonces en la habitación la iluminación artificial para conseguir un valor de consigna lo más preciso posible; el controlador trata de mantener el valor de luminancia constante y no el nivel de intensidad de luz.



En cuanto a la instalación del sensor de luz, las experiencias hechas en varias instalaciones EIB confirman que la ubicación del sensor es responsable de la precisión del control. Lo principal a tener en cuenta en este caso, será colocar el sensor tan lejos como sea posible en la habitación pero no directamente en frente de paredes reflectantes. Ni la luz del día ni la artificial deben de incidir directamente en el sensor.

---

## 4. PLIEGO DE CONDICIONES

---



#### **4. Pliego de condiciones.**

Este documento es la parte más importante del proyecto, a la hora de llevar a cabo su ejecución material. Los planos de la obra reflejan lo que hay que llevar a cabo en la misma, pero mediante este documento, se trata de establecer cómo y con qué hay que hacerlo.

El pliego de condiciones, regula las relaciones entre el propietario, promotor del proyecto, y los contratistas que lo van a ejecutar, y deberá contener toda la información posible para que esas relaciones sean lo más eficientes posible.

El objetivo del pliego será establecer todos los derechos y responsabilidades entre la propiedad y la contrata que se encarga de ejecutar la obra, detallando la manera de actuar en cada momento, para conseguir tomar decisiones con rapidez y eficacia.

Al igual que cualquier proyecto de índole eléctrico, el pliego de condiciones a cumplir, y mientras no aparezcan ordenes específicas para instalaciones automatizadas, será de las mismas características.

#### **Descripción**

La instalación de la infraestructura de Bus, está destinada a centralizar todas las alarmas, ya sean de intrusión, personales o técnicas, en la conserjería del bloque de viviendas, donde se recibirá cada una de ellas, y se alertará al servicio correspondiente.

#### **Criterios de medición y valoración de unidades**

La medición y valoración de la instalación, se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores, etc., como longitudes ejecutadas con igual sección, sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario, y principalmente cada uno de los dispositivos, se contabilizarán y valorarán por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.



## **Proceso de ejecución**

### **Ejecución**

La instalación tendrá como punto de partida el RITI situado en la parte inferior de la escalera uno, desde donde partirá hacia cada una de las escaleras. Desde este punto, y por cada uno de los patinillos, se ejecutará la canalización hasta el punto de entrada general del inmueble con conductos protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, y fijadas al paramento mediante grapas separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme, siendo necesaria la fijación de cajas de derivación, allí donde sea preciso bifurcar el tendido.

Una vez en el punto de entrada general de cada vivienda, el tendido transcurrirá por falso techo, y llevando los tubos bien mediante bandejas, o bien mediante abrazaderas, fijadas al paramento mediante grapas separadas 1 m como máximo hasta cada uno de los registros secundarios; estos se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar los elementos de conexión necesarios con tornillos; se cerrará con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica.

Desde cada uno de los registros secundarios, se tenderá el cable Bus en horizontal pasando por cada uno de los dispositivos que se indique, y se enrozarán en el caso de que el tendido del cable sea en sentido vertical.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo, por si fuera necesaria la modificación del tendido de la instalación.

### **Condiciones de terminación**

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos. Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

## **Control de ejecución, ensayos y pruebas**

### **Control de ejecución**

- ✓ Fijación de canalizaciones y de registros.
- ✓ Profundidad de empotramientos.
- ✓ Penetración de tubos en las cajas.
- ✓ Enrase de tapas con paramentos.
- ✓ Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión...



### **Ensayos y pruebas**

- ✓ Uso de la canalización.
- ✓ Existencia de hilo guía.

### **Conservación y mantenimiento**

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

---

## 5. PRESUPUESTO

---



## **5. Presupuesto.**

En el presente apartado, se pretende valorar el coste de la adquisición de los componentes que lleva asociados cada una de las viviendas, con el fin de familiarizar al lector del orden de magnitud que supondría realizar una instalación de estas características.

Cabe destacar que en el mismo se han incluido única y exclusivamente precios unitarios de cada uno de los dispositivos, aunque en realidad, habría que añadir a estos costes modificaciones que se enumeran a continuación:

- Coste de la mano de obra de instalación.
- Coste de la mano de obra de programación.
- En el caso de las luminarias, se ha colocado un número orientativo, y nada tendrá que ver con el número real de luminarias que lleva instalado la vivienda. Si bien la instalación se realiza sobre viviendas ya construidas, el número de luminarias no quedaría incluido en el proyecto, o por el contrario, en viviendas de nueva construcción, habría que realizar un estudio de iluminación para fijar el número exacto de luminarias.
- Coste de cada uno de los componentes externos a EIB, como puedan ser tubos, cuadros empotrados en pared, o bandejas de cables.
- Además, cabe destacar que las empresas reciben un descuento especial por clientes habituales, que facilitaría la disminución global del presupuesto, haciendo mucho más asequible llevar a cabo la instalación. Dichos descuentos pueden llegar a alcanzar valores de hasta el 50%.

El presupuesto que se muestra a continuación, detalla los costes totales de cada una de las viviendas, separándolas en los subtipos divididos así como los costes totales de la instalación general, que comprende la línea principal de áreas, con su correspondiente fuente de alimentación más filtro y los acopladores de área y línea que lleva la instalación completa, unidos al cableado de la misma.

Dicho presupuesto se ha realizado mediante el programa “*Presto*”, que es el programa de presupuestos, mediciones, tiempos, seguridad y salud, calidad, gestión ambiental y control de costes para edificación y obra civil más difundido en el ámbito de la ingeniería, y por medio del cual se transmiten presupuestos de unas empresas a otras.

A continuación, se realiza una breve explicación de la distribución de los capítulos, subcapítulos y partidas de las que consta el presupuesto, para facilitar la comprensión del lector de un simple vistazo.



En primer lugar se incluye un capítulo principal, que se compone de hasta un total de 13 subcapítulos (los 12 tipos de viviendas, más la instalación general).

En cada uno de estos subcapítulos, se encuentran especificadas las unidades de las que se compone el bloque de viviendas, y a su vez se dividen en otros doce subcapítulos que detallan la categoría de las partidas que incluyen. A continuación se presenta a modo de ejemplo, el presupuesto completo de la vivienda tipo de referencia, que en este caso es la vivienda tipo 6, que se ha tomado como tal por ser una de las más completas del conjunto.

6	Capítulo		VIVIENDA TIPO 6	4,00	38.031,74	152.126,96
6.1.	Capítulo		ALIMENTACION DEL SISTEMA	1,00	2.123,00	2.123,00
6.1.1.	Partida	ud	FUENTE DE ALIMENTACIÓN BUS CON FILTRO	2,00	365,00	730,00
			Fuente de alimentación Bus con filtro 640 mA, perfil Din 7 módulos. Dispone de conexión frontal al Bus, además de conexión frontal a 29 VCC sin filtro			
6.1.2.	Partida	ud	FUENTE DE ALIMENTACIÓN AUXILIAR A 12V	7,00	199,00	1.393,00
			Fuente de alimentación auxiliar a 12 V - 1600 mA, perfil DIN 4 módulos. Esta fuente se utiliza como elemento auxiliar del terminal de zona 4 canales			
6.1.	Capítulo		ALIMENTACION DEL SISTEMA	1,00	2.123,00	2.123,00
6.2.	Capítulo		INTERFACES Y COMPONENTES DEL SISTEMA	1,00	3.837,09	3.837,09
6.2.1.	Partida	ud	INTERFACE DE COMUNICACIÓN RS-232	1,00	248,50	248,50
			Interface de comunicación RS-232 de perfil DIN 3 módulos. Este aparato permite descargar/programar los aparatos de una instalación EIB así como imprimir eventos en una impresora			
6.2.2.	Partida	ud	ACOPLADOR AL BUS DE EMPOTRAR	30,00	85,00	2.550,00
			Acoplador al Bus de empotrar			
6.2.3.	Partida	ud	INTERFACE TELEFONICO	1,00	994,39	994,39
			Este aparato es bidireccional y permite acceder de forma remota a la instalación para interrogar estados o ejecutar órdenes así como también permite llamar desde la instalación al exterior para informar de alarmas y eventualidades. Perfil DIN 8 módulos.			
6.2.4.	Partida	ud	MICROTELÉFONO	1,00	44,20	44,20
			Microteléfono			
6.2.	Capítulo		INTERFACES Y COMPONENTES DEL SISTEMA	1,00	3.837,09	3.837,09



<b>6.3.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>CONEXION Y CABLEADO</b>	<b>1,00</b>	<b>117,25</b>	<b>117,25</b>
6.3.1.	Partida	ud	CABLE PARA RS-232	1,00	44,20	44,20
			Cable de conexión / programación para interfaces RS-232			
6.3.2.	Partida	100m	CABLE BUS	3,00	1,25	3,75
			Cable apantallado para el Bus. Dispone de dos pares trenzados, de los cuales se utiliza uno de ellos y el otro queda de reserva. Se suministra en cantidades múltiplos de 100 mts. Su utilización garantiza las distancias de transmisión del Bus			
6.3.3.	Partida	ud	PROTECTOR CONTRA SOBRETENSIONES	2,00	27,90	55,80
			Protector contra sobretensiones. Es conveniente utilizar uno en cada línea de Bus.			
6.3.4.	Partida	ud	CONECTOR PARA COMPONENTES	10,00	1,35	13,50
			Conector para componentes del Bus. Permite conectar el cable Bus a los diferentes elementos que disponen de dicha conexión. Rojo/negro			
<b>6.3.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>CONEXION Y CABLEADO</b>	<b>1,00</b>	<b>117,25</b>	<b>117,25</b>
<b>6.4.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>APARATOS MODULARES EIB</b>	<b>1,00</b>	<b>792,00</b>	<b>792,00</b>
6.4.1.	Partida	ud	SENSOR TERMOSTATO CON DISPLAY	4,00	198,00	792,00
			Sensor termostato con display para montaje en superficie			
<b>6.4.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>APARATOS MODULARES EIB</b>	<b>1,00</b>	<b>792,00</b>	<b>792,00</b>
<b>6.5.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>SALIDAS</b>	<b>1,00</b>	<b>1.125,00</b>	<b>1.125,00</b>
6.5.1.	Partida	ud	ACTUADOR INTERRUPTOR 4 SALIDAS	1,00	275,00	275,00
			Actuador interruptor 4 salidas, 10 A, perfil DIN 4 módulos			
6.5.2.	Partida	ud	ACTUADOR INTERRUPTOR 8 SALIDAS	2,00	425,00	850,00
			Actuador interruptor 8 salidas, 10 A, perfil DIN 4 módulos			
<b>6.5.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>SALIDAS</b>	<b>1,00</b>	<b>1.125,00</b>	<b>1.125,00</b>
<b>6.6.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>CONTROL DE PERSIANAS, TOLDOS Y ELEMENTOS MOTORIZADOS</b>	<b>1,00</b>	<b>1.551,96</b>	<b>1.551,96</b>
6.6.1.	Partida	ud	ACTUADOR DE PERSIANAS 2 CANALES	3,00	245,00	735,00
			Actuador de persianas 2 canales, para perfil DIN 4 módulos. Permite controlar 2 persianas independientes. Conexión al Bus frontal			
6.6.2.	Partida	ud	MOTOR PERSIANAS	8,00	102,12	816,96



			Mando individual para montaje en falso techo. Para la instalación en la caja de la persiana			
<b>6.6.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>CONTROL DE PERSIANAS, TOLDOS Y ELEMENTOS MOTORIZADOS</b>	<b>1,00</b>	<b>1.551,96</b>	<b>1.551,96</b>
<b>6.7.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>ILUMINACIÓN Y SENSORES DE LUMINOSIDAD</b>	<b>1,00</b>	<b>3.548,32</b>	<b>3.548,32</b>
6.7.1.	Partida	ud	SENSOR DETECTOR DE MOVIMIENTO	13,00	134,24	1.745,12
			Detector de movimiento para empotrar Solo. Con detección vertical amplia. Control ON / AUTOMÁTICO / OFF. Ajuste de umbral de luminosidad y tiempo.			
6.7.2.	Partida	ud	ACTUADOR INTERRUPTOR-REGULADOR	3,00	331,00	993,00
			Actuador - Interruptor regulador de fluorescencia perfil DIN 4 módulos. Controla y regula luminarias con balastos electrónicos y puede realizar regulación automática con la sonda.			
6.7.3.	Partida	ud	SONDA PARA INTERRUPTOR-REGULADOR	4,00	66,00	264,00
			Sonda para regulador - interruptor. Controla la iluminación, inclusive regulación automática del interruptor - regulador al que se conecta.			
6.7.4.	Partida	ud	LUMINARIA 50W	20,00	27,31	546,20
			Downlight orientable y basculante para lámparas de incandescencia halógena dicróicas a 12 V, hasta 50 W con portalámparas estándar.			
<b>6.7.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>ILUMINACIÓN Y SENSORES DE LUMINOSIDAD</b>	<b>1,00</b>	<b>3.548,32</b>	<b>3.548,32</b>
<b>6.8.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>CLIMATIZACIÓN</b>	<b>1,00</b>	<b>2.684,95</b>	<b>2.684,95</b>
6.8.1.	Partida	ud	TRITON CON DISPLAY	2,00	349,50	699,00
			Tritón con display, receptor IR y termostato de 5 canales. Dispone de 1 termostato frío/calor para control ON/OFF o continuo de funciones			
6.8.2.	Partida	ud	ACOPLADOR AL BUS KNX PARA PRION	1,00	122,00	122,00
			Acoplador al Bus KNX para Prion			
6.8.3.	Partida	ud	DISPLAY CON CONTROL ROTATORIO PRION	1,00	1.139,00	1.139,00
			Display 3.5 " TFT con control rotatorio Prion. Conexión al conjunto con acoplador al Bus Prion			
6.8.4.	Partida	ud	ACTUADOR PARA ELECTROVÁLVULAS	3,00	165,73	497,19
			Actuador para electroválvulas. Controla hasta 5 accionadores de electroválvulas			
6.8.5.	Partida	ud	ACCIONADOR DE ELECTROVÁLCULO ON/OFF	6,00	36,46	218,76
			Accionador de electroválvulas ON/OFF. Controla válvulas de radiadores para sistemas de calor en conjunción con el actuador para electroválvulas.			



6.8.6.	Partida	ud	ADAPTADOR PARA VÁLVULAS	6,00	1,50	9,00
			Adaptador para válvulas. Se coloca entre el accionador de electroválvulas y la válvula adecuada.			
<b>6.8.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>CLIMATIZACIÓN</b>	<b>1,00</b>	<b>2.684,95</b>	<b>2.684,95</b>
<b>6.9.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>VISUALIZACIÓN, DISPLAY Y SEÑALIZACIÓN</b>	<b>1,00</b>	<b>11.292,00</b>	<b>11.292,00</b>
6.9.1.	Partida	ud	PANTALLA TÁCTIL SMART TOUCH	3,00	1.475,00	4.425,00
			Pantalla táctil COLOR avanzada Smart Touch 210 funciones KNX			
6.9.2.	Partida	ud	PANTALLA TÁCTIL CONFORT PANEL	2,00	2.995,00	5.990,00
			Pantalla táctil Confort Panel			
6.9.3.	Partida	ud	MARCO PARA CONFORT PANEL	2,00	303,50	607,00
			Marco para Confort Panel CRISTAL NEGRO			
6.9.4.	Partida	ud	EMBELLECEDOR INFERIOR PARA CONFORT PANEL	2,00	59,00	118,00
			Embelledor interior para Confor Panel			
6.9.5.	Partida	ud	CAJA DE EMPOTRAR PARA CONFORT PANEL	2,00	76,00	152,00
			Caja de empotrar para Confort Panel			
<b>6.9.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>VISUALIZACIÓN, DISPLAY Y SEÑALIZACIÓN</b>	<b>1,00</b>	<b>11.292,00</b>	<b>11.292,00</b>
<b>6.10.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>PRODUCTOS DE ACCIONAMIENTO (MANUAL, INFRAROJO...)</b>	<b>1,00</b>	<b>1.349,12</b>	<b>1.349,12</b>
6.10.1.	Partida	ud	MANDO A DISTANCIA IR	4,00	85,06	340,24
			Mando a distancia IR. dispone de hasta 10 canales para órdenes ON/OFF, regulación, persianas y escenas. Alcance frontal aproximado, 15m			
6.10.2.	Partida	ud	SENSOR OLAS DE 2 CANALES	4,00	65,50	262,00
			Sensor de OLAS 2 canales. Para órdenes ON / OFF, regulación, persianas y escenas			
6.10.3.	Partida	ud	SENSOR RECEPTOR DE IR	4,00	186,72	746,88
			Sensor receptaor IR de empotrar Solo con tres teclas locales. Ordenes ON / OFF, regulación, persianas, todo apagado y memorias			
<b>6.10.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>PRODUCTOS DE ACCIONAMIENTO (MANUAL, INFRAROJO...)</b>	<b>1,00</b>	<b>1.349,12</b>	<b>1.349,12</b>
<b>6.11.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>SEGURIDAD Y VIGILANCIA</b>	<b>1,00</b>	<b>9.452,95</b>	<b>9.452,95</b>
6.11.1.	Partida	ud	TERMINAL DE ZONA 4 CANALES	7,00	361,00	2.527,00
			Terminal de zona de 4 canales, perfil DIN 4 módulos. Permite disponer de 4 grupos diferentes de sensores para aplicaciones de seguridad (contactos magnéticos, detectores pasivos, detectores de ventana, contactos de puerta, fugas de agua y gas, humo...) Conexion frontal al Bus			
6.11.2.	Partida	ud	CENTRAL DE ALARMA L-208	1,00	527,00	527,00



			Central de alarma L-208. Alimentación 230 VCA. Conexión a interface KNX-EIB y teclado externos			
6.11.3.	Partida	ud	INTERFACE PARA CENTRAL DE ALARMA L-208	1,00	232,86	232,86
			Interface KNX - EIB para central de alarma L-208. Alimentación 24 VCC a través del Bus			
6.11.4.	Partida	ud	TECLADO LCD PARA CENTRAL DE ALARMA	1,00	251,27	251,27
			Teclado Lcd para central de alarma L-208. Conexión a central de alarma L-208			
6.11.5.	Partida	ud	SENSOR GAS DE TECHO	1,00	290,58	290,58
			Sensor Gas de techo Metano- Gas ciudad. Conexión al terminal de zona			
6.11.6.	Partida	ud	SENSOR VIGILANCIA CERRADURA DE PUERTA	2,00	86,18	172,36
			Sensor de vigilancia de cerradura de puerta. Conexión al terminal de zona			
6.11.7.	Partida	ud	SENSOR VIGILANCIA CERRADURA DE VENTANA	4,00	37,57	150,28
			Sensor de vigilancia de cerradura de ventana. Conexión al terminal de zona			
6.11.8.	Partida	ud	SENSOR DETECTOR DE MOVIMIENTO IR	6,00	141,42	848,52
			Sensor detector de movimiento IR de superficie. Conexión al terminal de zona			
6.11.9.	Partida	ud	SENSOR DETECTOR DE FUGA / ESCAPE DE AGUA	4,00	118,22	472,88
			Sensor detector de fuga / escape de agua. Conexión al terminal de zona			
6.11.10.	Partida	ud	SENSOR DETECTOR ÓPTICO DE HUMO	7,00	85,00	595,00
			Sensor detector óptico de humo. Conexión al terminal de zona o bien autónomo			
6.11.11.	Partida	ud	ESTACION METEOROLÓGICA	2,00	701,60	1.403,20
			Estación meteorológica perfil DIN 4 canales. Conexión frontal al bus. Alimentación 24 VCC a través del Bus			
6.11.12.	Partida	ud	SENSOR DE VIENTO PARA ESTACIÓN METEOROLÓGICA	2,00	445,00	890,00
			Sensor viento para estación meteorológica			
6.11.13	Partida	ud	SENSOR DE TEMPERATURA PARA ESTACIÓN METEOROLÓGICA	2,00	140,00	280,00
			Sensor temperatura para estación meteorológica			
6.11.14.	Partida	ud	SENSOR DE LLUVIA PARA ESTACIÓN METEOROLÓGICA	2,00	276,00	552,00
			Sensor lluvia para estación meteorológica			
6.11.15.	Partida	ud	SENSOR DE UMBRAL DE LUMINOSIDAD PARA ESTACIÓN METEOROLÓGICA	2,00	130,00	260,00
			Sensor umbral de luminosidad para estación meteorológica			
<b>6.11.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>SEGURIDAD Y VIGILANCIA</b>	<b>1,00</b>	<b>9.452,95</b>	<b>9.452,95</b>



<b>6.12.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>MATERIAL DE ETIQUETADO Y AUXILIAR</b>	<b>1,00</b>	<b>158,10</b>	<b>158,10</b>
6.12.1.	Partida	ud	MARCOS PARA SENSORES DE EMPOTRAR SOLO	4,00	27,90	111,60
			Marcos para sensores de empotrar Solo, disponible en como mate, blanco estudio, acero inoxidable y cristal negro			
6.12.2.	Partida	ud	PORTAETIQUETAS PARA LOS APARATOS DE PERFIL DIN	100,00	0,40	40,00
			Portaetiquetas para los aparatos de Perfil Din			
6.12.3.	Partida	ud	ETIQUETAS	2,00	3,25	6,50
			Etiquetas para indentificación de portaetiquetas			
<b>6.12.</b>	<b>Capítulo</b>		<b>MATERIAL DE ETIQUETADO Y AUXILIAR</b>	<b>1,00</b>	<b>158,10</b>	<b>158,10</b>
<b>6</b>	<b>Capítulo</b>		<b>VIVIENDA TIPO 6</b>	<b>4,00</b>	<b>38.031,74</b>	<b>152.126,96</b>

El anexo correspondiente (AnexoI) muestra las mediciones completas y presupuestadas de la instalación total. Destacar que únicamente se ha valorado dispositivos y elementos del sistema EIB, a falta de valorar todo aquello que se refiere a instalación, programación, ayudas de albañilería y demás conceptos distintos de los dispositivos a utilizar en la instalación.

A continuación se muestra un resumen final del presupuesto, que será el que se acuerde con la promotora, incluyendo en el mismo los gastos generales y el beneficio industrial.

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

### INSTALACION DOMOTICA

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
PRESUPUESTO		1.496.003,33	100,00
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>1.496.003,33</b>	
	13,00% Gastos generales.....	194.480,43	
	6,00% Beneficio industrial.....	89.760,20	
	<b>SUMA DE G.G. y B.I.</b>	<b>284.240,63</b>	
	16,00% I.V.A.....	284.839,03	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>2.065.082,99</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>2.065.082,99</b>	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de DOS MILLONES SESENTA Y CINCO MIL OCHENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

MADRID, a 7 de Mayo de 2010.

El promotor

La dirección facultativa

---

# 6. PLANOS

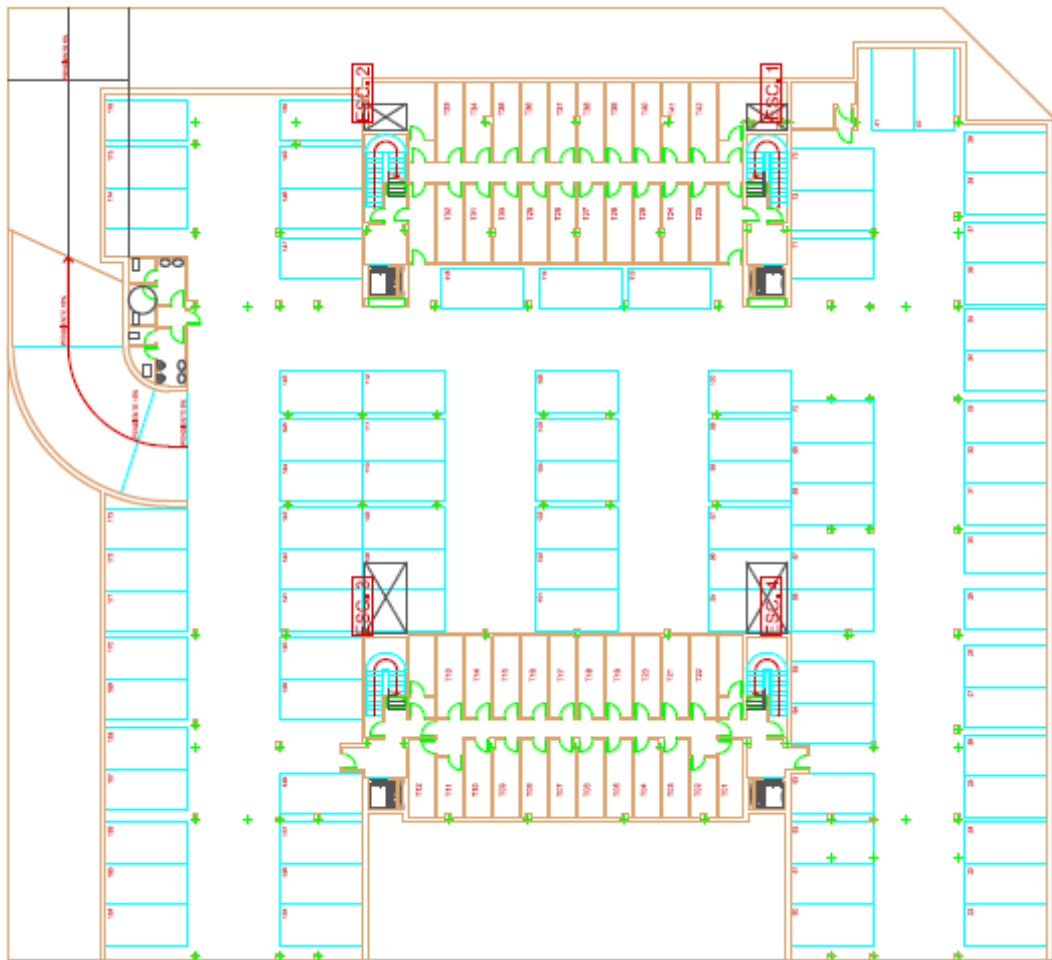
---

## **6. Planos.**

En el anexo correspondiente se adjuntan los planos por separado de cada una de las viviendas de las que se compone nuestro edificio. A continuación, se detallarán características generales del recinto en el que se realiza la instalación, comentando y especificando la distribución del edificio.

### **6.1. Sótano**

En esta parte del edificio, donde se ubica el RITI (recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior), será donde se centralice toda la instalación. De este punto, partirá la línea principal de áreas, que irá recorriendo cada uno de los huecos de escalera en los que se situarán dos áreas por hueco, tal y como se muestra en el esquema de topología.



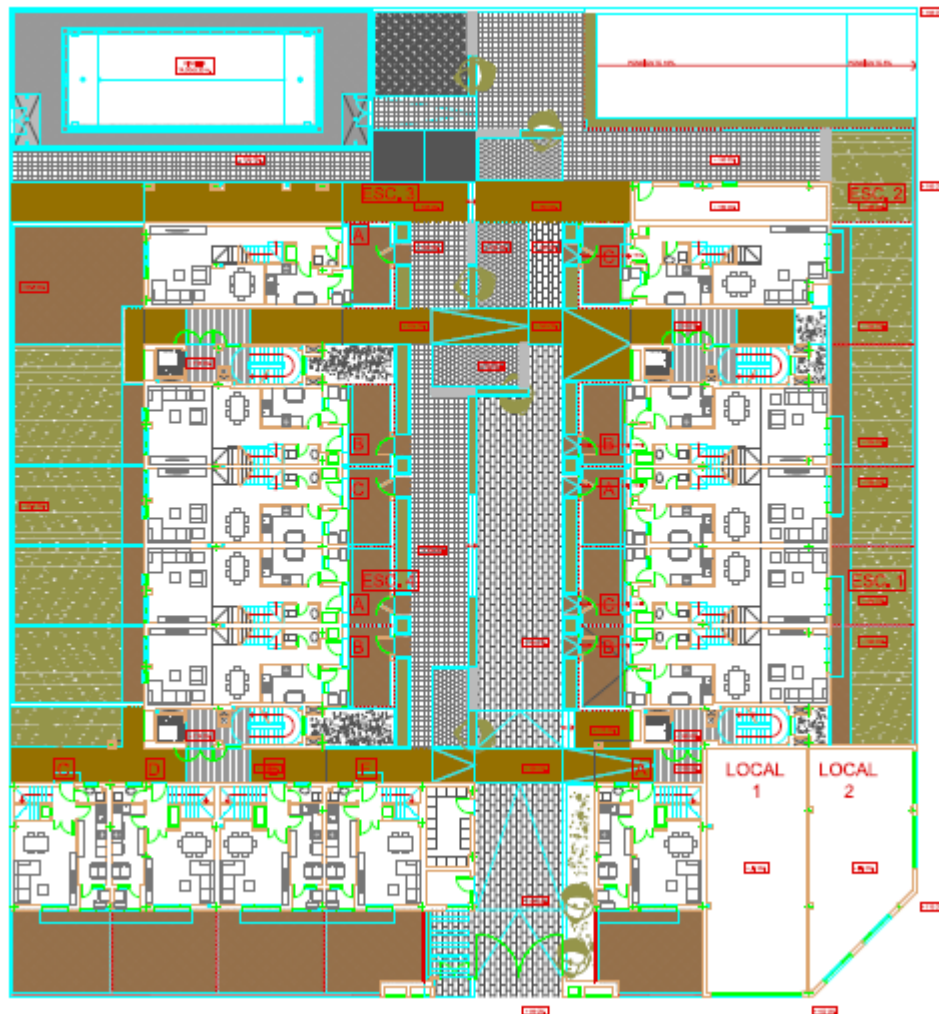
En la imagen, se muestra la planta del sótano o garaje que se ha descrito anteriormente.



## 6.2. Plantas de viviendas.

A continuación, se muestran todas las plantas en las que se ubican las viviendas y en que son el objeto principal de nuestra instalación. A la entrada de cada una de las viviendas se situará el cuadro general de la instalación, y desde cada uno de ellos, como se muestra en los planos más específicos, se distribuirá cada una de las líneas hasta terminar en los componentes.

### ➤ 6.2.1. Planta baja



En esta planta, se ubicarán las siguientes viviendas, que pertenece cada una de ellas el subtipo correspondiente, tal y como se especifica en la tabla.



ESCALERA	VIVIENDA	SUBTIPO
ESCALERA 1	BAJO A	VIVIENDA TIPO 4
	BAJO B	VIVIENDA TIPO 6
	BAJO C	VIVIENDA TIPO 12
ESCALERA 2	BAJO A	VIVIENDA TIPO 12
	BAJO B	VIVIENDA TIPO 6
	BAJO C	VIVIENDA TIPO 7
ESCALERA 3	BAJO A	VIVIENDA TIPO 7
	BAJO B	VIVIENDA TIPO 6
	BAJO C	VIVIENDA TIPO 12
ESCALERA 4	BAJO A	VIVIENDA TIPO 12
	BAJO B	VIVIENDA TIPO 6
	BAJO C	VIVIENDA TIPO 3
	BAJO D	VIVIENDA TIPO 4
	BAJO E	VIVIENDA TIPO 4
	BAJO F	VIVIENDA TIPO 3

En total en la planta se reconocen un total de 14 viviendas, algunas de las cuales están formadas por dos pisos, y cuya planta distinta a la que se muestra se podrá apreciar en el resto de los planos.

Como se puede ver, el recinto se compone de dos bloques prácticamente simétricos, que se encuentran inmersos en una comunidad de vecinos. Los paseos internos, la piscina, el garaje, y las zonas de jardines pertenecen a la comunidad, y por ellos están destinados para el uso de todos los vecinos de la misma.

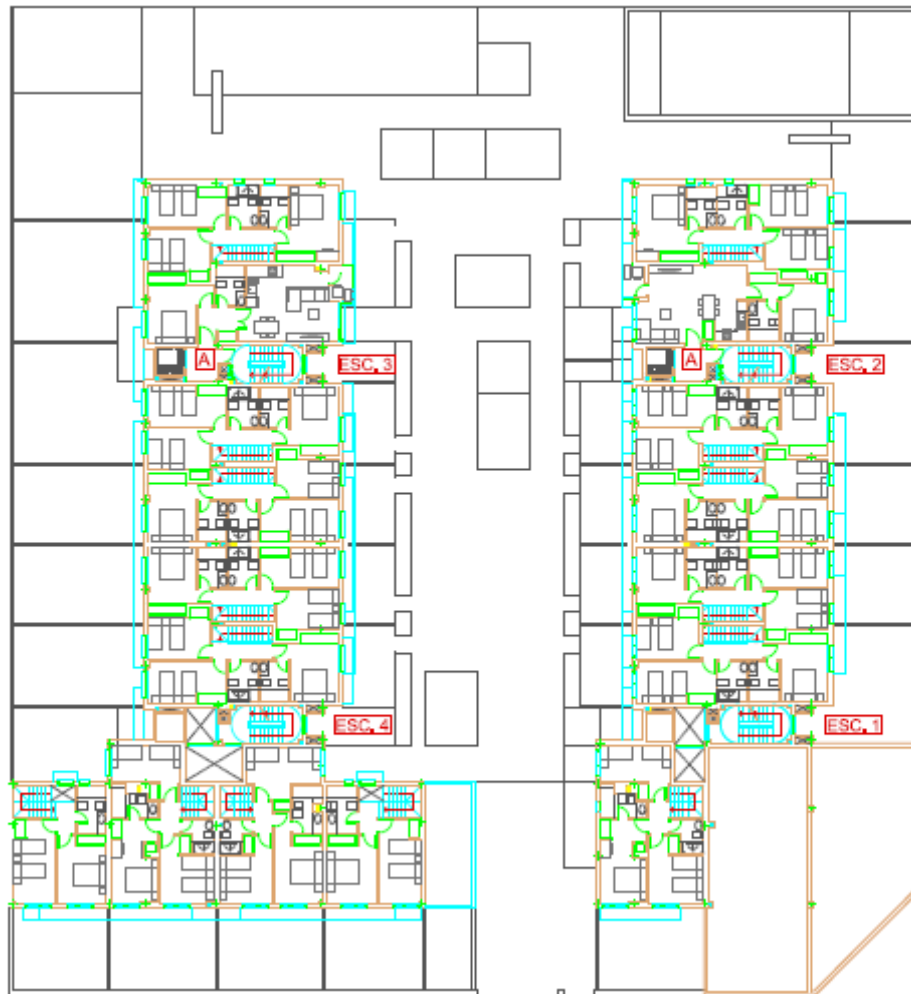
#### ➤ 6.2.2. Planta primera

La mayoría de las estancias que se encuentran en esta planta, corresponden a la parte superior de las viviendas que se encuentran ubicadas en la planta baja, y como tal, se han mostrado en el plano que corresponde a la misma.

Únicamente se localizan dos accesos a viviendas en esta planta, que serán los que se muestran en la tabla conjunta, y que pertenecen a las escaleras 2 y 3 del edificio.

ESCALERA	VIVIENDA	SUBTIPO
ESCALERA 2	1º A	VIVIENDA TIPO 11
ESCALERA 3	1º A	VIVIENDA TIPO 5

A continuación se muestra la mencionada planta primera, en la que se ubican las viviendas citadas en la tabla anterior.



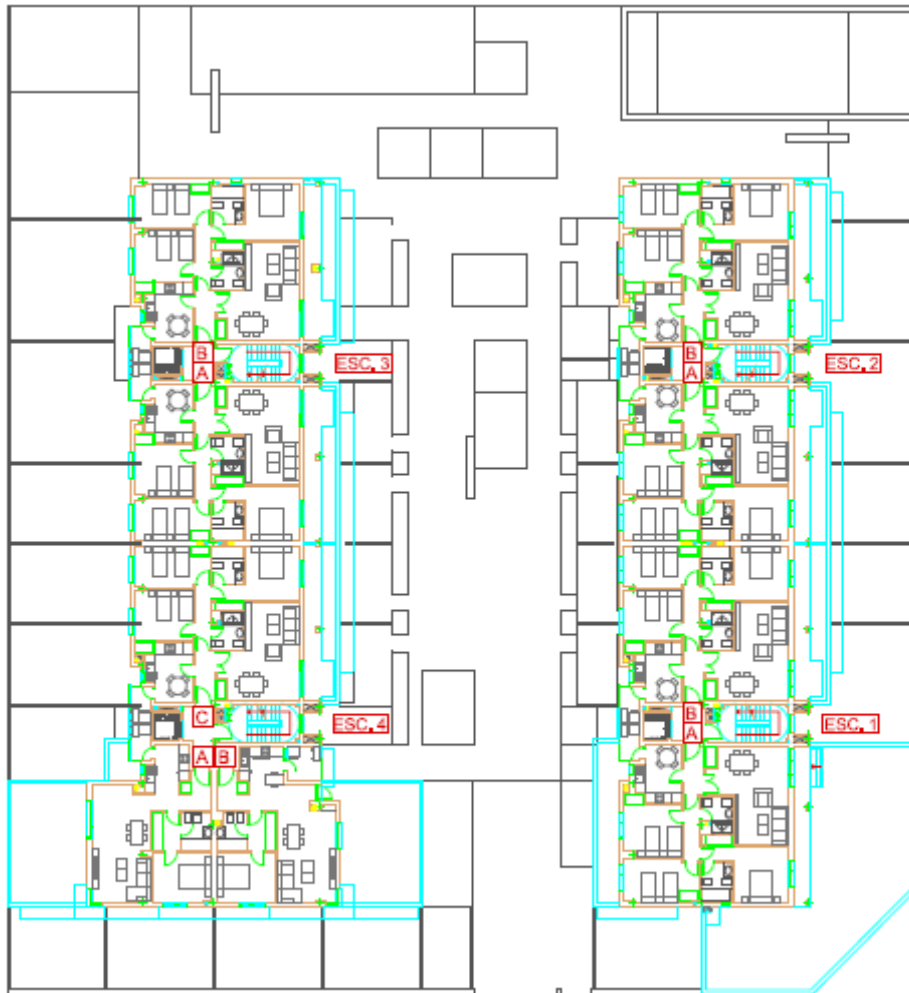
### ➤ 6.2.3. Planta segunda

Esta planta se compone en su totalidad por viviendas de uniplanta, tal y como se puede apreciar en el plano de las misma. A continuación se adjunta la tabla correspondiente en la que se especifican las viviendas y el tipo al que pertenecen.

ESCALERA	VIVIENDA	SUBTIPO
ESCALERA 1	2º A	VIVIENDA TIPO 1
	2º B	VIVIENDA TIPO 1

ESCALERA 2	2º A	VIVIENDA TIPO 1
	2º B	VIVIENDA TIPO 1
ESCALERA 3	2º A	VIVIENDA TIPO 1
	2º B	VIVIENDA TIPO 1
ESCALERA 4	2º A	VIVIENDA TIPO 2
	2º B	VIVIENDA TIPO 2
	2º C	VIVIENDA TIPO 1

En total se contabilizan 9 viviendas en la 2ª planta, cuyo plano general se adjunta a continuación.

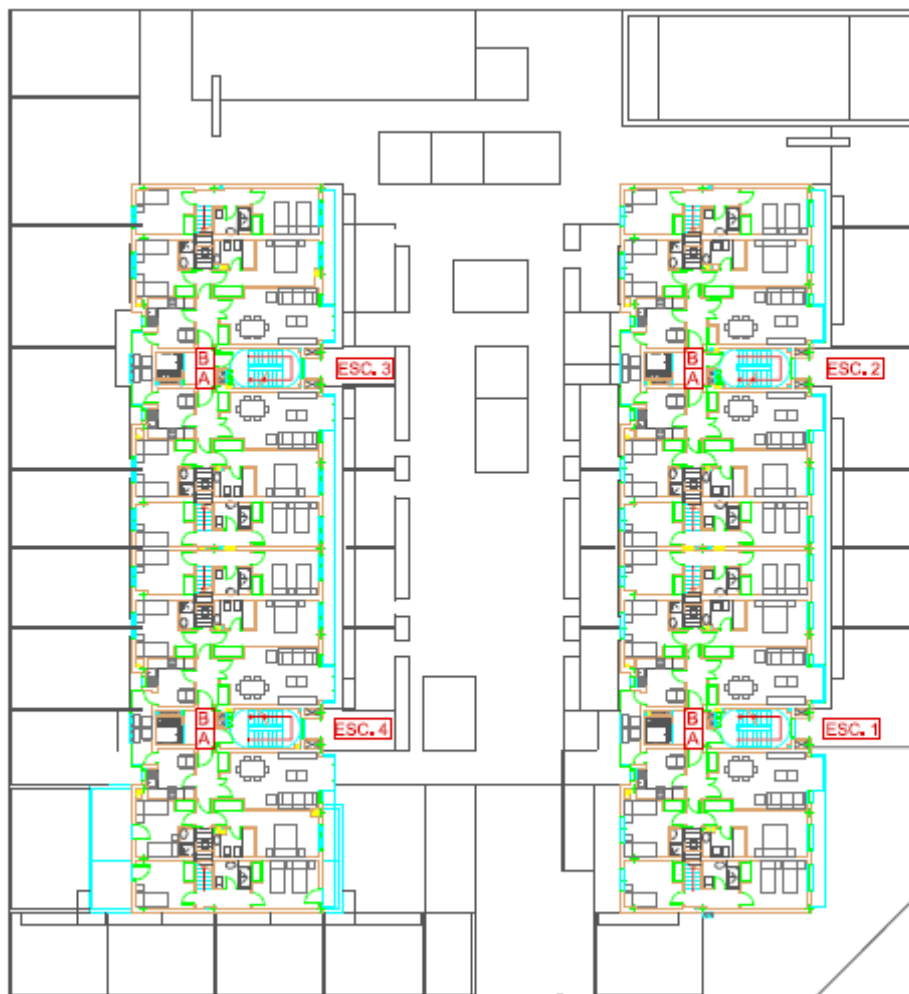


#### ➤ 6.2.4. Planta tercera

En esta parte del edificio se localizan las plantas bajas de hasta un total de 8 viviendas a las que se accede por la misma planta, y plantas bajas correspondientes a viviendas cuya entrada se localiza en la parte superior (planta cuarta).

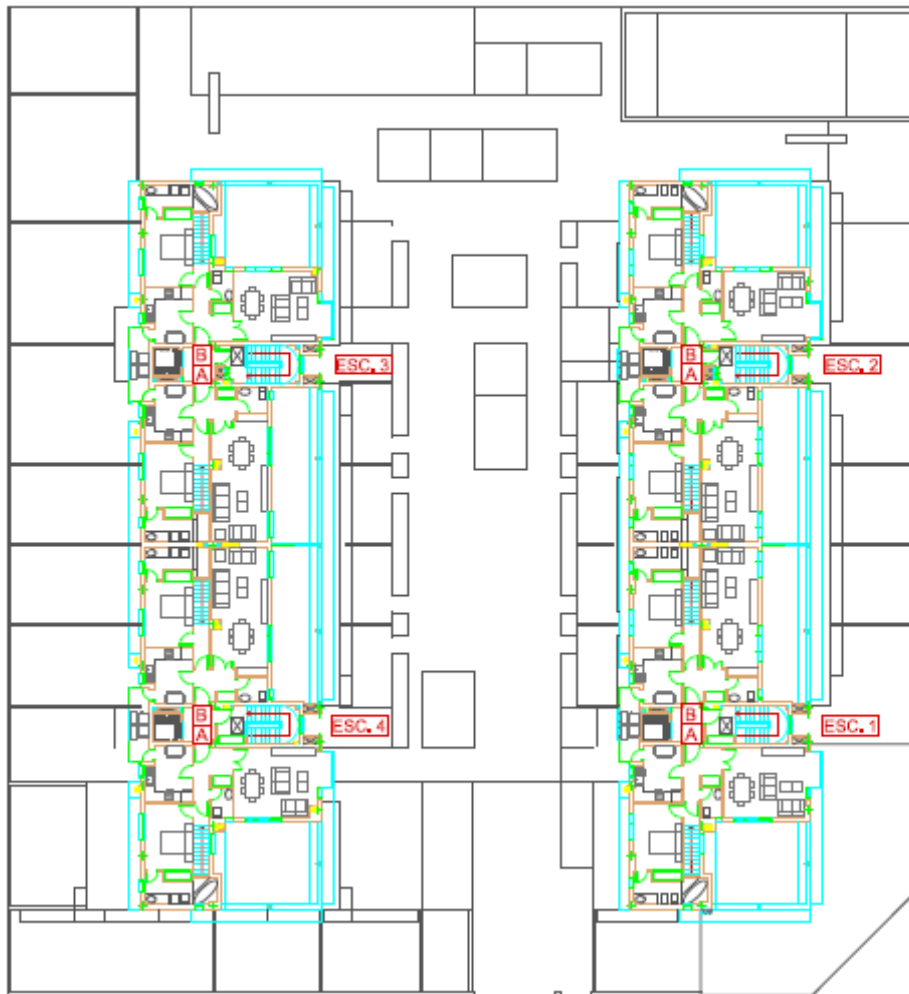
ESCALERA	VIVIENDA	SUBTIPO
ESCALERA 1	3° A	VIVIENDA TIPO 9
	3° B	VIVIENDA TIPO 9
ESCALERA 2	3° A	VIVIENDA TIPO 9
	3° B	VIVIENDA TIPO 9
ESCALERA 3	3° A	VIVIENDA TIPO 9
	3° B	VIVIENDA TIPO 9
ESCALERA 4	3° A	VIVIENDA TIPO 9
	3° B	VIVIENDA TIPO 9

Se localizan por tanto un total de 8 viviendas que se distribuyen según se muestra en el plano de la figura adjunta.



### ➤ 6.2.5. Planta cuarta

En lo que se refiere a esta planta, podemos identificar hasta 8 viviendas más, cuya planta inferior se ubica en la tercera planta, tal y como hemos comentado anteriormente.



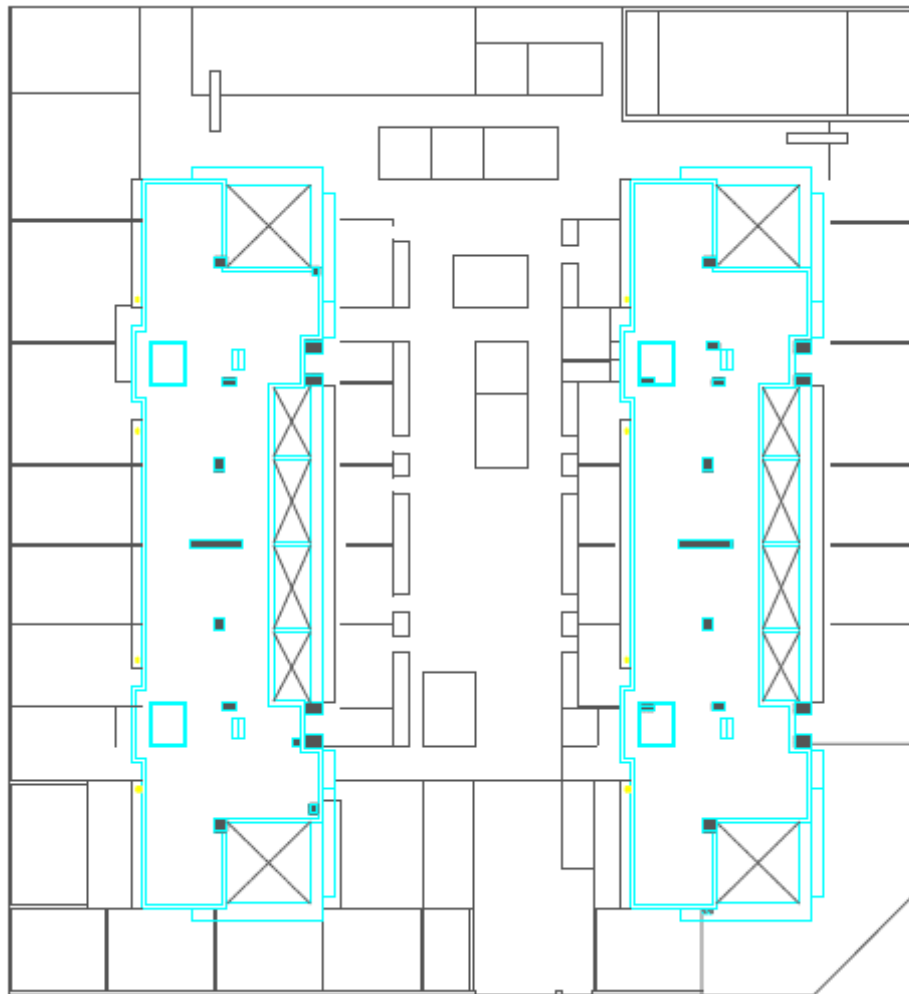
En la tabla adjunta, se especifican las viviendas localizadas en el plano y el tipo de vivienda al que pertenecen.

ESCALERA	VIVIENDA	SUBTIPO
ESCALERA 1	4º A	VIVIENDA TIPO 8
	4º B	VIVIENDA TIPO 10
ESCALERA 2	4º A	VIVIENDA TIPO 10
	4º B	VIVIENDA TIPO 8
ESCALERA 3	4º A	VIVIENDA TIPO 10
	4º B	VIVIENDA TIPO 8
ESCALERA 4	4º A	VIVIENDA TIPO 8
	4º B	VIVIENDA TIPO 10

### 6.3. Planta cubierta

En esta planta de edificio, que al ser la última pertenece al exterior del mismo, es donde se ubica el RITS (recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior).

Además, es en esta parte del edificio donde se situarán todos los aparatos del sistema de climatización, como enfriadoras, calderas...



Se contabilizan pues hasta un total de 42 viviendas ubicadas en cada una de las plantas especificadas anteriormente, y cuya instalación pasará a describirse más profundamente en los planos que se adjuntan en el anexo correspondiente (Anexo II).

---

## 7. CONCLUSIONES

---



## **7. Conclusiones.**

En este apartado se tratará de realizar una valoración lo más objetiva posible de la instalación realizada, comparando todos aquellos parámetros que puedan convencer al cliente a decantarse por una instalación de este tipo en su vivienda. Asimismo, realizaremos una discusión sobre el hecho de haber alcanzado los objetivos que nos propusimos al comienzo del proyecto.

Pese a que en un principio, sólo con mirar el presupuesto que se adjunta, la cantidad pueda parecer demasiado elevada, en realidad las empresas que se dedican a distribuir todos estos productos, facilitan descuentos de hasta un 50% en sus facturas. Ciertamente, estas empresas obtienen de tal descuento su propio beneficio, pero aun así, el precio de la instalación resulta elevado.

También hay que tener en cuenta, que en el presupuesto se han omitido valoraciones de mano de obra, obra civil (si fuera necesaria), programación de componentes...

Por tanto, y considerando todos estos factores de una manera global, se calcula que el presupuesto de instalación por cada vivienda está en torno a una media de unos **40000 €**, valor que en un principio pueda parecer algo elevado, pero que desde mi punto de vista compensa en cuanto ahorro energético, seguridad, confort y demás prestaciones que esta instalación nos ofrece. Además si tenemos en cuenta que la constructora tratará de vender las viviendas con toda la instalación realizada, el valor de la misma ira incluido en el precio total, reflejándose un aumento considerable del precio de la vivienda.

En un principio, se plantearon como objetivos principales en el desarrollo del proyecto el diseño y presupuestado de la instalación domótica en la obra de referencia, y creo que estos objetivos han sido alcanzados, por lo que me llevo una gran satisfacción personal.

Ya desde el punto de vista como alumno, trataré de explicar lo aprendido y la experiencia que me ha aportado la realización del proyecto a lo largo de los meses que me ha llevado realizarlo.

Cuando comencé la realización de este proyecto, apenas conocía nada acerca del mundo de la domótica, y desconocía prácticamente todas las posibilidades que esta ofrece al usuario. Con el desarrollo del mismo, me he adentrado en el conocimiento del mundo domótico, además de concienciarme acerca de la complejidad que este supone, y de la multitud de componentes que acarrea una instalación de estas características.

Otra de las aportaciones que me llevo de la realización del proyecto, es el manejo de programas informáticos que han sido imprescindibles en el desarrollo del mismo como *Autocad* y *Presto*, que estoy seguro que el día de mañana serán imprescindible en cualquiera de los puestos a los que se puede acceder en el mundo laboral.



Como fin a la redacción de esta memoria, debo decir que he aprendido mucho en el desarrollo del proyecto, y que me llevo una gran experiencia en la realización del mismo.

---

## 8. BIBLIOGRAFÍA

---



## **8. Bibliografía.**

En cuanto a lo que a este apartado se refiere, se han consultado numerosas fuentes de información para la realización del presente proyecto, entre las que podemos destacar las siguientes:

- Antonio Creus Solé, “*Domótica para instaladores*”
- Catálogos, *ABB*
- José Moreno Gil, “*Instalaciones automatizadas en viviendas y edificios*”
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

Sitios web:

- [www.wikipedia.es](http://www.wikipedia.es) [1]
- [www.eiba-es.com](http://www.eiba-es.com) [2]
- [www.abb.es](http://www.abb.es)
- [www.casadomo.com](http://www.casadomo.com)
- [www.domotica.net](http://www.domotica.net)
- [www.proyectosdomotica.com](http://www.proyectosdomotica.com)
- [www.homefutura.es](http://www.homefutura.es)

Tengo que destacar que para la realización del proyecto, también me ha sido de gran ayuda la consulta de apuntes tomados en el transcurso de mi carrera, así como diapositivas elaboradas por D. Guillermo Robles, Dña. Hortensia Amarís, y Dña. M<sup>a</sup> Ángeles Moreno correspondientes a la asignatura de Laboratorio de Electrotecnia II.